

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Иностранный язык (английский)»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## Лист согласования

**Составитель:** доцент Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков, к.п.н. Якубовская Алла Евгеньевна.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## 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** освоения дисциплины «Иностранный язык» является владение иностранным языком как средством, обеспечивающим потребности социально-культурной деятельности, предполагает, прежде всего, умение самостоятельно, «через всю жизнь», работать над изучением языка, поддерживать и пополнять свои знания и умения, развивать свою коммуникативную и информационную культуру.

### 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. Демонстрирует умение вести обмен профессиональной информацией в устной и письменной формах в том числе и на иностранном языке. УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации делового взаимодействия. УК-4.3. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ.	<b>Знать:</b> правила чтения на иностранном языке, правила образования и употребления основных грамматических явлений, основные способы словообразования, лексику по пройденным темам, культуру и традиции стран изучаемого языка. <b>Уметь:</b> бегло и фонетически корректно читать, переводить и пересказывать учебные и адаптированные тексты, вести беседы на пройденные общие и лично-ориентированные темы. <b>Владеть:</b> навыками работы над учебными и специальными текстами, со специальными словарями, энциклопедиями, справочниками, пересказа текстов общего характера, перевода специального текста, письменной речи, понимания аудио текстов и живой разговорной речи на иностранном языке, основными навыками ведения деловой переписки и написания резюме.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык» 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 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, correcting 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 Phrasal verbs, idioms, prepositions Аудирование: Your background, Tourism, Telling an

		<p>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: 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: Infinitive/ing-forms, too, enough</p> <p>Word building, Affixation, Conversion</p> <p>Аудирование: How to compare and discuss preferences, women’s films on a radio programme</p> <p>Чтение: Shopping in Britain and USA, Meals, Holiday-making</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: At the shops, In the Restaurant</p> <p>Разговорная практика: Restaurant review, film (book) review</p> <p>Письмо: A description of a film of a book</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p>
5	<p>Основные математические концепции.</p>	<p>Грамматический материал: Passive Voice, Conditionals</p> <p>Аудирование: Quiz: Countries and Governments</p> <p>Чтение: Number systems of mathematics. Mathematical proof.</p>

		<p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Talking about Rules and Laws</p> <p>Разговорная практика: Discussing true stories from the news, political system in your country or any other country</p> <p>Письмо: Writing an entertaining story</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: письменный перевод текста по специальности «Counting. Natural numbers», внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (периодика).</p>
6	Введение в геометрию.	<p>Грамматический материал: Reported Speech</p> <p>Аудирование: A lost bag</p> <p>Чтение: Greek school of mathematics. Alexandrian school of mathematics.</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: How to tell and show interest in an anecdote</p> <p>Разговорная практика: Interview about your neighbour</p> <p>Письмо: Emails, informal letters, memos</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p>
7	Образование в Великобритании и США.	<p>Грамматический материал: Adjectives, Adverbs</p> <p>Аудирование: Looks and character, Description of a room</p> <p>Чтение: Education in Britain: common school education, primary schools, secondary schools, further education, Private Education in Britain, Higher Education in Britain, Education in the USA, Student Exchange Life Experience</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: How to talk about fashion</p> <p>Разговорная практика: University life , “A week of living differently”</p> <p>Письмо: A Letter of application</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p>
8	Спорт. Здоровье.	<p>Грамматический материал: Relative Clauses, Time Clauses, Clauses of Purpose</p> <p>Аудирование: Phone calls to the garage</p> <p>Чтение: Sports and Games, Olympic Games, Health Matters</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: How to talk about ability, A telephone conversation</p> <p>Разговорная практика: At the doctor’s, On the phone</p> <p>Письмо: Writing a report</p>

		<p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: письменный перевод текста по специальности «State-ment on Land Cadastre», внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (периодика).</p>
9	История геометрии.	<p>Грамматический материал: Modal Verbs</p> <p>Аудирование: Talking about the geometry.</p> <p>Чтение: Euclid's elements.</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Giving advice, small talk</p> <p>Разговорная практика: Dangerous situations, making small talk</p> <p>Письмо: Expressing your opinion on different issues related to science and nature</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p>
10	Праздники в Великобритании и США.	<p>Грамматический материал: Questions and Answers</p> <p>Аудирование: Buying a camera</p> <p>Чтение: Holidays and Festivals in Britain, Christmas day and Boxing day, Holidays and Festivals in the USA, The History of Thanksgiving Day, Our Home</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Exchanging opinions</p> <p>Разговорная практика: Shopping habits, shop conversation</p> <p>Письмо: A letter of complaint</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p>
11	Средства связи. Офис. Трудоустройство в стране и за рубежом.	<p>Грамматический материал: Pronouns: Demonstrative, Personal, Possessive, Reflexive</p> <p>Аудирование: Asking for directions</p> <p>Чтение: Telephone Conversations, Office, Applying for a Job</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Giving extra information, giving and asking for 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</p>



	<p>geometry.  Речевой этикет. Формулы речевого общения:  Hopes and wishes, how to explain your point of view  Разговорная практика: Important decisions  Письмо: A story with a moral  Лексико-грамматический тест на закрепление материала  Самостоятельная работа студентов:  внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p>
--	--

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Путешествие. На таможне. Размещение в отеле.
2. Традиции и обычаи в Англии. Достопримечательности Англии.
3. Что такое математика? Математика – язык науки. Мифы в математике. Математика и искусство. Математическое доказательство.
4. Еда. Покупки. Досуг и развлечения.
5. Основные математические концепции.
6. Введение в геометрию.
7. Образование в Великобритании и США.
8. Спорт. Здоровье.
9. История геометрии.
10. Праздники в Великобритании и США.
11. Средства связи. Офис. Трудоустройство в стране и за рубежом.
12. Введение в аналитическую геометрию.

Требования к самостоятельной работе студентов

*Работа с пройденным тематическим материалом, предусматривающая проработку учебной литературы, лексического и грамматического материала, по указанным в пункте б темам с использованием:*

- 1) учебников, учебно-методических пособий, словарей и справочных пособий;
- 2) ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- 3) фонда оценочных средств.

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

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

групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и 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-	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
--	------------------	---

	руемой компетенции (или её части)	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. 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>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.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
	УК-4.3.	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.

---

**2 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.

**3 Put the verbs in the box in the correct column.**

walk	like	carry	take	look	begin	die	hurry	keep	hate	write
------	------	-------	------	------	-------	-----	-------	------	------	-------

<b>-ed</b>	<b>-d</b>	<b>-ied</b>	<b>irregular</b>
<i>walk</i>			

**4 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.

---

**5 Add a word in the gaps to the text.**

Before I start, one thing we <sup>0</sup> should remember is that a decision needs to be made today so please pay attention to what I have to say. For many people there are arguments both <sup>1</sup> \_\_\_\_\_ and <sup>2</sup> \_\_\_\_\_ opening an airport here. On the <sup>3</sup> \_\_\_\_\_ hand it will provide lots of new jobs. On the <sup>4</sup> \_\_\_\_\_ hand, there will be an increase in both air pollution and noise pollution. Another disadvantage <sup>5</sup> \_\_\_\_\_ building the airport is that our lovely little village will be filled with cars, lorries, hotels and tourists. Is that what we want? We moved here for a quiet life, not a life of dirt and noise! I think we <sup>6</sup> \_\_\_\_\_ stop talking and start acting. I <sup>7</sup> \_\_\_\_\_ we should make the decision to start tonight with our protest. To begin with, it'd be a good <sup>8</sup> \_\_\_\_\_ to contact the local and national media and get them involved.

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

Текст для письменного перевода (общий английский).

**REFLECTIONS ON MODERN LIFE: TRAVEL BLOGS**

For people in the UK, taking a gap year to travel around the world is no longer a rare and unusual thing to do. Many students take a year out to go travelling after leaving school and before starting university. Increasingly, older people are also choosing to take a year away from their work or careers in order to spend time travelling to discover new cultures, become more independent and broaden their horizons.

One major difference between modern-day travelers and those in the past is the rise of technology and the increasing use of online websites or 'travel blogs' to chart a traveler's progress around the world. Blogs (a short form of 'web logs') are online diaries that open up the travelling experience to the world. Using both text and pictures, travelers can communicate their adventures to anyone with access to the web simply by stopping off once in a while in an internet café. Such adventurers are no longer solitary people who disappear from society for a year to appear 12 months later as changed and wiser people.

They no longer carry a diary to fill with notes and sketches. They are permanently connected to the world.

Those who believe that blogging is an essential part of modern life claim that there are a number of advantages to using travel blogs. One suggested advantage is that you only need to write once for all your family and friends to be informed of where you are and what you are doing. It is also free. There is a whole range of sites available for you that do not require any payment and give you a generous amount of storage space for uploading photos. Finally, it is supposed to be a secure way to store your information. Once uploaded, your photos are safe. Once saved, the text you have written should be there for good. So, there is no need to carry a heavy diary with you and the risk of dropping your valuable information on a bus you will never see again is significantly reduced.

However, there is a growing feeling that the advent of such online recording of travelling is actually detracting from the overall experience. There is a strong argument that travelling is essentially a solitary experience. The whole point of a gap year is to distance yourself from your normal life. The aim is to discover new and fascinating things not only about the world but also about yourself. Furthermore, although your friends and relatives can access the information free, it can become an onerous task for them to follow an almost daily, generic diary and access hundreds of photos while being simultaneously bombarded with Internet advertising. Finally, although generally secure, using an online storage system is not free from risk. If the website you use ceases to exist or is taken over by another company, you could potentially lose a significant amount of time and effort.

So, are online travel blogs killing the benefits of travelling? Are they destroying the mystery and the pleasure of escaping for a year to play out the fantasy of adventure? Is it not more exciting to return home full of stories to tell around a fire on a cold, frosty night?

Текст по специальности для письменного перевода.

### **GREEK SCHOOL OF MATHEMATICS (classical period)**

Historians traditionally place the beginning of Greek mathematics proper to the age of Thales of Miletus (ca. 624–548 BC). Little is known about the life and work of Thales, so little indeed that his date of birth and death are estimated from the eclipse of 585 BC, which probably occurred while he was in his prime. Despite this, it is generally agreed that Thales is the first of the seven wise men of Greece. The two earliest mathematical theorems, Thales' theorem and Intercept theorem are attributed to Thales. The former, which states that an angle inscribed in a semicircle is a right angle, may have been learned by Thales while in Babylon but tradition attributes to Thales a demonstration of the theorem. It is for this reason that Thales is often hailed as the father of the deductive organization of mathematics and as the first true mathematician. Thales is also thought to be the earliest known man in history to whom specific mathematical discoveries have been attributed. Although it is not known whether or not Thales was the one who introduced into mathematics the logical structure that is so ubiquitous today, it is known that within two hundred years of Thales the Greeks had introduced logical structure and the idea of proof into mathematics.

Another important figure in the development of Greek mathematics is Pythagoras of Samos (ca. 580–500 BC). Like Thales, Pythagoras also traveled to Egypt and Babylon, then under the rule of Nebuchadnezzar, but settled in Croton, Magna Graecia. Pythagoras established an order called the Pythagoreans, which held knowledge and property in common and hence all of the discoveries by individual Pythagoreans were attributed to the order. And since in antiquity it was customary to give all credit to the master, Pythagoras himself was given credit for the discoveries made by his order. Aristotle for one refused to attribute anything specifically to Pythagoras as an individual and only discussed the work of the Pythagoreans as a group. One of the most important characteristics of the Pythagorean order was that it maintained that the pursuit of philosophical and mathematical studies was a moral basis for the conduct of life. Indeed, the words philosophy (love of wisdom) and mathematics (that which is learned) are said[by whom?] to have been coined by Pythagoras. From this love of knowledge came many achievements. It has been customarily said[by whom?] that the Pythagoreans discovered most of the material in the first two books of Euclid's Elements.

Distinguishing the work of Thales and Pythagoras from that of later and earlier mathematicians is difficult since none of their original works survive, except for possibly the surviving "Thales-fragments", which are of disputed reliability. However many historians, such as Hans-Joachim Waschkies and Carl Boyer, have argued that much of the mathematical knowledge ascribed to Thales was developed later, particularly the aspects that rely on the concept of angles, while the use of general statements may have appeared earlier, such as those found on Greek legal texts inscribed on slabs. The reason it is not clear exactly what either Thales or Pythagoras actually did is that almost no contemporary documentation has survived. The only evidence comes from traditions recorded in works such as Proclus' commentary on Euclid written centuries later. Some of these later works, such as Aristotle's commentary on the Pythagoreans, are themselves only known from a few surviving fragments.

Вопросы для устного обсуждения.

1. How can people travel? Which is the most convenient means of travelling and which is the most comfortable in your opinion? Why?
2. If you were in England would you prefer to go to a holiday camp, a youth hotel or a caravan holiday? Why? And how do you usually spend your holidays?
3. Meals in England. British restaurants and pubs. In what cases do most people go to restaurant?
4. Entertainment. A part of entertainment of some people are visits to a theatre. What well known theatres in England do you know?
5. England is a country rich in customs and traditions. The English are proud of them and carefully keep them up. What British traditions (customs) do you know?
6. Have you ever been to a foreign country? What customs regulations should you know to travel to a foreign country?
7. Everybody should take care for his or her health. But what should they do if they fall ill?
8. Job hunters. Who are they? What could you advice them to get a good job?
9. Sports and games. What games take the first place in public interest?
10. Means of communications in our days (telephone, post, office, internet...) Advantages and disadvantages.
11. The weather. What season do you like? The main features of our country and Britain.
12. English speaking countries. Name them with their main features. (General information, political-administrative system...)
13. If you were an office manager what personal and office equipment would you have?

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

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



		компетенции, критерии оценки сформированности)	ская) оценка	зачет	(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 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. Дорожкина, В. П. Английский язык для студентов-математиков: учебник/ В. П. Дорожкина; под общ. ред. В.А. Скворцова. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 491 с. - Библиогр.: с. 488-489. - ISBN 5-17-010126-0. - ISBN 5-271-02775-9: 172.00216.72, р.Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 197: УБ(195), ч.з.№3(2).

#### Дополнительная литература

1. Качалова, К. Н. Практическая грамматика английского языка с упражнениями и ключами: учебник/ К. Н. Качалова, Е. Е. Израилевич. - Москва: ЮНВЕСТ, 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)

2. 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 Лань книги, 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:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Иностранный язык (немецкий)»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## Лист согласования

**Составитель:** старший преподаватель Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков, Попова М.Г.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## 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 (немецкий)».

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)	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен профессиональной информацией в устной и письменной формах в том числе и на иностранном языке. УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации делового взаимодействия. УК-4.3. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ.	<b>Знать:</b> - иностранный язык на уровне предусмотренном рамками высшего образования, - знать способы поиска новой и нужной языковой информации, <b>Уметь:</b> - 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. <b>Владеть:</b> компьютерной грамотностью (навыки работы в компьютерных программах “Word”, “Power Point”, навыки работы с принтером, сканером, навыки работы с электронной почтой и в сети Интернет).

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык» 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 студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах

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

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

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

Название темы	Содержание темы
Wohnräume. Wohnträume	беседа о видах жилых помещений; сообщение о своем любимом месте в доме/квартире; описание интерьера; порядок слов в простом и вопросительном предложениях; спряжение сильных и слабых глаголов; особенности употребление предлогов in, an, auf, neben, zwischen, vor, hinter, über, unter
Ausbildung und Praktikum	информирование о видах образовательных учреждений; беседа о возможностях прохождения практики в ходе обучения; сообщение о дуальной системе образования в Германии; описание учебы в университете; модальные глаголы wollen, mögen, müssen; предлоги для указания времени seit, vor, für
Tagesordnung und Freizeitgestaltung	беседа о плюсах и минусах распорядка дня; сообщение о своем обычном дне; сообщение о любимом виде досуга; беседа об увлечениях; описание возможностей для проведения свободного времени в родном городе; предлоги указания времени um, an, in; глаголы с отделяемыми приставками; модальные глаголы sollen, dürfen
Essgewohnheiten. Gesundes Leben	беседа о здоровом образе жизни; сообщение о собственных привычках в еде; рекомендации для здорового питания;



	конструкция du solltest/ Sie sollten для выражения совета, рекомендации; союзы denn/ weil
Konsum und Geldverhalten	беседа об отношении к деньгам; сообщение о собственных расходах; информирование о потреблении в современном обществе и роли рекламы; вопросительные слова Wofür/ Für wen?; косвенный вопрос; придаточные предложения с союзом dass
Urlaubsland Deutschland	беседа о приоритетных направлениях для отдыха; информирование о возможностях для отдыха в Германии; сообщение о своих планах на каникулы; предлоги mit, nach, aus, zu, von, bei, seit, außer, entgegen, gegenüber; Perfekt
Umweltprobleme: Wie kann jeder zum Umweltschutz beitragen?	информирование о проблемах окружающей среды; беседа о мерах по защите окружающей среды; сообщение о возможностях личного вклада в защиту окружающей среды; придаточное предложение условия
Filmkunst: Warum sehen Jugendliche Daily-Soaps?	беседа о видах кино; информирование о значимых кинофестивалях; сообщение о собственных предпочтениях; рассуждение об интернете как универсальном СМИ; предлоги um, gegen, durch, ohne, für; Präteritum
Junge Leute von heute	информирование об отношении молодежи к традиционным ценностям; сообщение о собственных жизненных ориентирах; описание роли семьи; конструкции ich bin der Meinung; meiner Ansicht nach; ich stimme (nicht) zu; инфинитивные обороты um ... zu/statt...zu/ ohne ... zu; придаточное предложение цели
Fachstudium	информирование о возможностях профессионального обучения в университете; сообщение о направлении обучения в институте; описание учебного дня; определительные придаточные предложения
Deutsch im Beruf	информирование о возможностях обучения за границей; беседа об образе специалиста, его профессиональных задачах; описание собственных представлений о будущей профессиональной деятельности; причастия в качестве определений
Die Welt der Technik	беседа о роли научно-технического прогресса в современном обществе; информирование об этапах развития науки и техники; сообщение о современных технологиях в промышленности; описание возможностей применения информационных технологий в разных сферах жизни; страдательный залог
Ostpreußen: wichtige 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. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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.

<b>Тема</b>	<b>Задание</b>
Da wohne ich	письменная работа: описать интерьер собственной комнаты
Ein ganz normaler Studententag	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	Индекс контролируемой	Оценочные средства по этапам
----------------	-----------------------	------------------------------

модули, разделы (темы) дисциплины	компетенции (или ее части)	формирования компетенций
		Текущий контроль
Wohnräume. Wohnräume.	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. Gesundes Leben	УК-4	Устный опрос 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 Wohnhaus .....nicht weit vom Stadtzentrum.
3. Im Erdgeschoß ..... es eine Apotheke.
4. Olga.....immer den Fahrstuhl.
5. Der Fahrstuhl .....ständig in Betrieb.
6. Die Treppenhäuser ..... sauber und gepflegt.
7. Im Hof ..... es einen Parkplatz.
8. Außerdem ..... Olga sehr nette Nachbarn.
9. Die Wohnung liegt ... .... Stock.
10. Sie hat eine .... mit allem Komfort.
11. Im .... empfängt Olga ihre Gäste.
12. Ihr... braucht helle Tapeten.
13. ... .... ist das Zimmer ihrer Tochter.
14. ... ... geht die ganze Familie in das Möbelgeschäft.
15. Olga braucht ... ... und ... ... für ihr Schlafzimmer.

### **Stellen Sie Fragen.**

1. ....? Ja, Olga wohnt in einem Hochhaus.
2. ....? Nein, ihr Haus liegt nicht weit vom Stadtzentrum.
3. ....? Im Hof gibt es einen Parkplatz und Grünflächen.
4. ....? Sie wohnt im sechsten Stock.
5. ....? Nein, sie nimmt immer den Fahrstuhl.
6. ....? Ja, dieses Haus ist modern und gut gepflegt.
7. ....? Die Wohnung ist 60 Quadratmeter groß.
8. ....? Denn das Schlafzimmer ist zu dunkel.
9. ....? Sie will das in zwei Wochen machen.
10. ....? Nein, Olga macht das zusammen mit ihrem Mann und ihrer Tochter.
11. ....? Ja, sie braucht auch eine Stehlampe und einen Spiegeltisch.

### **SCHREIBEN**

**Sehen Sie die Bilder an. Beschreiben Sie die Gebäude. Antworten Sie dabei auf folgende Fragen:**

1. Was für ein Gebäude ist das? (ein Landhaus, ein Hochhaus, ein Universitätsgebäude, ein Museum usw.)
2. Wie hoch ist dieses Gebäude?
3. Was ist im Erdgeschoß /im ersten/zweiten Stock?

4. Gib es hier einen Hof? Was gibt es in diesem Hof?
5. Wie finden Sie dieses Haus?
6. Wer kann in diesem Haus wohnen? Begründen Sie Ihre Meinung?

## SPRECHEN

Situation 1: Was ist Ihr Lieblingsort zu Hause? Warum mögen Sie den?

Situation 2: Was meinen Sie, ist das Praktikum wichtig für den Einstieg in den Beruf?

Situation 3: Könnten Sie bitte erzählen, wie Sie gewöhnlich Ihre Freizeit verbringen?

Situation 4: Was halten Sie vom gesunden Leben? Ist das nur mit Sport verbunden?

## 2 семестр

## LESEVERSTEHEN

### I. Lesen und übersetzen Sie den folgenden Text.

#### **Der neue Trend: Jugendliche wohnen länger bei den Eltern**

Immer mehr junge Leute bleiben im Elternhaus, obwohl sie schon lange arbeiten und Geld verdienen. Warum denn wohnen die Twens von heute bei ihren Eltern? Sind sie zu anspruchsvoll? Haben sie Angst vor der Unabhängigkeit oder kein Geld für eine eigene Wohnung?

Früher war in Deutschland solch eine Wohnform bei jungen Erwachsenen beliebt wie die Wohngemeinschaft (kurz WG). In diesem Alter wollte man schon weg von zu Hause, mit den anderen Leuten zusammenleben. Große Wohnungen waren zu teuer, aber zu viert oder zu fünft konnte man die Miete gut bezahlen. Außerdem konnte man anders als die Eltern wohnen.

Heute ist die WG für die meisten keine Alternative mehr, weil WG für viele nur Chaos und Streit um die Hausarbeiten bedeutet. Und eine eigene Wohnung mieten, alleine wohnen? Viele zögern, obwohl sie gerne unabhängig sein wollen.

Vor allem sind in den Großstädten Wohnungen sehr teuer – besonders für Lehrlinge und Studenten. Deshalb bleiben die meisten jungen Leute zu Hause, bis sie ihre Lehre oder ihr Studium beendet haben. Und auch danach führt der Weg nicht automatisch in die eigene Wohnung, weil viele nach Abschluss der Ausbildung keine Arbeit finden können. Auch ein Universitätsabschluss und gute Noten sind heute keine Garantie mehr für eine sichere berufliche Zukunft.

Häufig ziehen einige junge Erwachsene aus, kommen aber bald zu ihren Eltern zurück, weil sie arbeitslos werden, weil sie ihre Wohnung nicht mehr bezahlen können oder weil sie Probleme mit dem Alleinsein haben.

Natürlich gibt es auch junge Leute, die gar nicht ausziehen wollen. Sie bleiben im Elternhaus, obwohl sie genug Geld für ihre eigene Wohnung haben. Für sie ist das kostenlose oder günstige Wohnen bei den Eltern attraktiv, weil sie so nicht auf das eigene Auto und teure Urlaube verzichten müssen. Sie genießen den „Rund-um-die-Uhr-Service“ und müssen keine Hausarbeiten machen. Außerdem ist da immer jemand, der zuhört und hilft, wenn man Probleme hat. Warum also ausziehen? – zu Hause ist doch alles so einfach.

### II. Bestimmen Sie, welche Aussage richtig, welche – falsch ist.

1. Fast alle jungen Leute möchten heutzutage wie möglich schneller aus dem Elternhaus ausziehen.
2. Früher war die Wohngemeinschaft eine beliebte Wohnform für die Jugendlichen.
3. Wohngemeinschaften sind wie früher sehr populär.
4. Die meisten haben Angst, eigene Wohnung zu mieten und alleine zu wohnen.
5. In den Großstädten ist die Wohnungsmiete für Studenten sehr günstig.
6. Viele können nach dem Abschluss einer Beruf- oder Hochschule keine Arbeit finden, darum bleiben sie bei den Eltern.

7. Der Universitätsabschluß ist eine Garantie für sichere berufliche Zukunft.
8. Viele Jugendliche kommen bald zu ihren Eltern zurück, weil sie viele Probleme mit dem Alleinsein haben.
9. Es gibt auch junge Leute, die gar nicht ausziehen wollen.
10. Warum also ausziehen? - zu Hause ist immer jemand, der zuhört und hilft, wenn man Probleme hat.

### III. Переведите и придумайте несколько примеров со следующими выражениями.

*aus dem Elternhaus/ aus der Wohnung ausziehen*

Wann ziehen in deinem Land junge Leute aus dem Elternhaus aus?

unabhängig sein (von D)

Bist du von deinen Eltern unabhängig?

*etwas bezahlen*

Die Eltern bezahlen mein Studium.

*Arbeit finden*

Nach dem Universitätsabschluß will ich eine gut bezahlte Arbeit finden.

*verzichten (auf A)*

Worauf kannst du nicht verzichten?

Ich kann nicht auf Fleisch verzichten.

*zuhören*

Sie kann immer gut zuhören.

*Probleme lösen*

Ich muß meine Probleme selbst lösen.

### IV. Ergänzen Sie folgende Sätze. Beachten Sie die Wortfolge im Nebensatz mit den Konjunktionen **weil und obwohl**.

1. Die jungen Leute von heute bleiben im Elternhaus, weil ...
  - a) Sie haben Angst vor der Unabhängigkeit.
  - b) Sie haben kein Geld für eigene Wohnung.
  - c) Sie können zu Hause den „Rund-um-die-Uhr-Service“ genießen.
  - d) Zu Hause ist alles viel einfacher und bequemer.
2. Die WG ist heute nicht so beliebt wie früher, weil ...
  - a) Junge Leute oft um Hausarbeiten und Hausordnung streiten.
  - b) Man muss die Gewohnheiten anderer Leute berücksichtigen.
  - c) Das Leben in der WG ist nicht immer ruhig.
3. Sie leben bei den Eltern, obwohl ...
  - a) Sie verdienen Geld schon lange selbst.
  - b) Sie haben eine gut bezahlte Arbeit.
  - c) Sie können eine Mietwohnung selbst bezahlen.
  - d) Sie können nicht anders als ihre Eltern leben.

### V. Finden Sie die passende Antwort im Text.

1. Warum war früher die Wohngemeinschaft eine beliebte Wohnform für die Jugendlichen?
2. Warum ist die WG heute für die meisten keine Alternative mehr?
3. Warum ist es nicht leicht, eine Wohnung in einer Großstadt zu mieten?
4. Warum können viele nach dem Abschluss der Ausbildung keine eigene Wohnung haben?
5. Warum kommen bald einige junge Erwachsene zu ihren Eltern zurück?
6. Warum gibt es auch solche jungen Leute, die gar nicht ausziehen wollen?

### SREIBEN

#### I. Wie steht es mit diesem Problem in Ihrem Heimatland? Wann ziehen junge Erwachsene aus? Wie wohnen sie dann? Warum? Schreiben Sie darüber.

*Wörter und Redewendungen*

mit .....Jahren ausziehen

mit dem Partner/der Partnerin leben

in einer anderen Stadt arbeiten/studieren  
zum Militär gehen  
Streit mit den Eltern haben  
bei Verwandten wohnen  
unabhängig sein  
mit Freunden zusammenwohnen  
gerne allein leben  
seine Ruhe haben  
genug Geld haben  
bis zur Heirat/zum Examen bei den Eltern wohnen  
Kinder haben

**II. Überlegen Sie sich die Deutung von dem Begriff "Bumerang-Kinder". Äußern Sie Ihre Überlegungen schriftlich. Folgende Erläuterung kann helfen**

*Bumerang (der); -s; Plural –s oder –e  
(engl., aus austral. Wumera);  
Wurfholz, das in einem Kreis zum Werfer zurückfliegt.  
Heute in vielen Formen als Spiel- und Sportgerät zu finden.*

**SPRECHEN**

Situation 1: Was meinen Sie, ist Fernsehen heute bei Jugendlichen so beliebt wie vor zehn Jahren?

Situation 2: Könnten Sie bitte sagen, was Sie machen, wenn Ihr Taschengeld nicht reicht?

Situation 3: Was ist Ihrer Meinung nach in unserer Stadt in erster Linie zu besichtigen?

Situation 4: Könnten Sie damit zustimmen, dass heutige Jugend sehr pragmatisch ist?

Situation 5: Was kann jeder von uns täglich für den Umweltschutz tun? Könnten Sie bitte ein paar Tipps geben?

**3 семестр**

**LESEVERSTEHEN**

**I. Ergänzen Sie die Lücken**

*IT-Branche # kommunikativ # herstellen/ betreuen # überprüfen # Schlüsselkompetenzen #  
Kontakt zu Kunden # Programmiersprachen # entwickelt/ pflegt # Softwaresysteme*

(1)Ein Softwareentwickler ... und ... datenbankorientierte Informationssysteme.

(2)Softwareentwickler arbeiten meist in der ..., vor allem in Unternehmen, die Softwaresysteme ... und (3)... . Auch Ingenieurbüros kommen als Arbeitgeber in Betracht.

(4) Im ersten Arbeitsschritt analysieren Softwareentwickler ... , um dann einzelne Komponenten so zu programmieren und zu verbessern, dass sie den Vorstellungen der Anwender entsprechen.

Neben der (6) Arbeit am Computer haben Softwareentwickler deshalb oft ... , denn sie sind auch

dafür zuständig, Benutzer zu beraten. Dies kann entweder im Unternehmen selbst oder zuhause beim Kunden erfolgen. Auch die Teamarbeit ist bei dem Job des Softwareentwicklers gefragt.

(9) Softwareentwickler sollten ... sein, um die Aufgaben nach Absprache mit Kollegen effizient und kundenorientiert durchführen zu können. Im Gegensatz zu einem Programmierer ist der Softwareentwickler in mehrere Arbeitsprozesse involviert. Denn als Softwareentwickler ist es wichtig, anstehende (12) Arbeitsschritte zu planen und diese dann auch auf Wirtschaftlichkeit und Effizienz zu ... . Kenntnisse in Datenbanktechnologien, Programmierung und Webtechnologien sind zudem unerlässlich. In Stellenanzeigen werden vom Bewerber meist analytisches Denkvermögen und das Interesse für technische (15) und kaufmännische Prozesse erwartet. Die Beherrschung von ... , Softwareentwicklungsmethoden und (16) der Umgang mit modernen Betriebssystemen sind ... im Job des Softwareentwicklers.

## II. Was passt? Ordnen Sie zu.

a) Das Menü kann man leicht bedienen. Es ist ...	online
b) Die Webseite gibt auf Eingaben Rückmeldungen. Sie ist ...	langsam
c) Die Datenübertragung war korrekt. Sie war ...	kaputt
d) Die Hardware funktioniert nicht mehr. Sie ist ...	schnell
e) Das Programm passt nicht zu dem Betriebssystem. Beide sind ...	fehlerfrei 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 Wallenrodsche 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 Wallenrodsche Bibliothek
5. Sie ... etwa 10 000 Bände.
6. Während des Zweiten Weltkrieges ... der Dom stark ...
7. Seit den 80-er Jahren ... das Gebäude des Domes unter Denkmalschutz
8. Die ersten Stadttore ... nicht nur als Einfahrten, sondern auch als Festungsanlagen.
9. Nicht weit vom Dom ... man das Gebäude der alten Börse ...
10. Sie ... nach dem Entwurf des Architekten Müller ...
11. Das Gebäude ..... zahlreiche Plastiken.
12. Von diesen Plastiken ... nur zwei sitzende Löwen ...

## **V. Beantworten Sie folgende Fragen zum Text.**

1. Welche alten architektonischen Denkmäler sind in Kaliningrad erhalten geblieben?
2. Wo befindet sich der Dom?
3. Wann entstand der Königsberger Dom?
4. Was für eine Bibliothek befand sich im Turm des Domes? Was können Sie über diese Bibliothek erzählen?
5. Was kann man heute im Dom besichtigen?
6. Wozu dienten die ersten Stadttore um Königsberg herum?



7. Wann wurden sie modernisiert?
8. Welche der Stadttore sind heutzutage erhalten geblieben
9. Welches Stadttor ist zum Stadtjubiläum restauriert worden?
10. Wessen Skulpturen schmücken dieses Tor?
11. Wo befindet sich das Gebäude der alten Börse?
12. Wann und von wem wurde die alte Börse errichtet?
13. Was ist ein besonderes Merkmal dieses Gebäudes?
14. Was ist heute in diesem Gebäude?

## LESEVERSTEHEN 2

### **Lesen Sie den folgenden Text und machen Sie die Aufgaben I-IV zum Text.**

Von der Steinzeit bis zur Entwicklung einer primitiven Arithmetik

Unsere ersten Vorstellungen von Zahl und Form reichen bis in ferne Zeiten, bis in die ältere Steinzeit (Paläolithikum) zurück. Während der hundert oder mehr Jahrtausende dieser Periode lebten die Menschen in Höhlen und unter Bedingungen, die sich nur wenig von denen der Tiere unterschieden. Ihre Anstrengungen galten hauptsächlich dem elementaren Bedürfnis, sich Nahrung zu verschaffen, wo immer dies möglich war. Sie verfertigten Waffen zum Jagen und Fischen, entwickelten die Sprache, um sich untereinander verständigen zu können, und in den späteren Epochen der älteren Steinzeit bereicherten sie ihr Leben durch schöpferische Kunstformen, Figuren und Malereien. Die Höhlenmalereien in Frankreich und Spanien (schätzungsweise vor etwa 15 000 Jahren entstanden) hatten vermutlich eine gewisse rituelle Bedeutung; auf jeden Fall verraten sie einen bemerkenswerten Formensinn.

Das Verständnis für Zahlen und räumliche Beziehungen machte so lange geringe Fortschritte, bis der Übergang vom bloßen Sammeln der Nahrung zu ihrer tatsächlichen Produktion, vom Jagen und Fischen zum Ackerbau, vollzogen wurde. Mit diesem grundlegenden Wandel, einer Umwälzung, in der sich die passive Einstellung des Menschen zur Natur in eine aktive verwandelte, treten wir in die jüngere Steinzeit (Neolithikum) ein.

Dieses große Ereignis in der Geschichte der Menschheit fand wahrscheinlich vor ungefähr 10 000 Jahren statt, als die Eisdecke, die vordem Europa und Asien bedeckte, geschmolzen war und Wäldern und Wüsten gemacht hatte. Die nomadenhaften Wanderungen zur Nahrungssuche hörten allmählich auf. In großem Umfange traten primitive Bauern an die Stelle der Fischer und Jäger. Diese Bauern, die so lange an einer Stelle blieben, wie dort der Boden noch fruchtbar war, begannen mit der Errichtung dauerhafter Wohnstätten; es entstanden Dörfer als Schutz gegen die Witterung und gegen räuberische Feinde. Viele derartige Siedlungen aus der jüngeren Steinzeit sind ausgegraben worden. Die Überreste zeigen, wie sich nach und nach einfache Formen des

Handwerks, wie Töpferei, Zimmerhandwerk und Weberei entwickelten. Es gab Kornspeicher, so daß die Bewohner in der Lage waren, sich gegen den Winter und gegen schlechte Zeiten durch Vorräte zu sichern. Man buk Brot, braute Bier, und in den späteren Abschnitten der Jugendzeit wurden Kupfer und Bronze geschmolzen und verarbeitet. Erfindungen wurden gemacht, vor allem die Topfscheibe und das Wagenrad; Boote und Schuppen wurden verbessert. Alle diese bedeutsamen Neuerungen entstanden nur innerhalb bestimmter Bezirke und verbreiteten sich nicht immer in andere Gegenden. Die amerikanischen Indianer beispielsweise wussten bis zum Eindringen der Weißen nicht viel von der Verwendung des Wagenrades. Dessen ungeachtet wurde das Tempo der Vervollkommnung der Technik im Vergleich zur Altsteinzeit außerordentlich beschleunigt.

Zwischen den Dörfern entstand ein umfangreicher Handel, der sich so ausbreitete, dass Verbindungen über Hunderte von Meilen hinweg nachweisbar sind. Die Entdeckung der Technik des Erschmelzens zuerst von Kupfer, dann von Bronze und der Herstellung von Werkzeugen und Waffen daraus trug viel zur Verstärkung dieser Handelstätigkeit bei. Dies wiederum trieb die weitere Ausbildung der Sprachen voran. Die Worte dieser Sprache drückten sehr konkrete Dinge und sehr wenige Abstraktionen aus, aber sie ließen doch schon einigen Raum für einfache Zahlenausdrücke und einige Beziehungen zwischen Formen. Viele australische, amerikanische und afrikanische Stämme befanden sich zu dieser Zeit ihrer ersten Berührung mit den Weißen in diesem Stadium; einige Stämme leben noch heute noch unter diesen Bedingungen, so dass es möglich ist, ihre Ausdrucksarten und –formen zu studieren.

### **I. Ergänzen Sie das passende Wort.**

*Ausbildung der Sprachen, Formensinn, Höhlenmalerei, Fortschritt, Töpferei, Zimmerhandwerk, Weberei, Sammeln, Zahlen, Beziehungen zwischen Formen, Ackerbau, Vorstellungen, Zahlen, räumliche Beziehungen, Nahrung, Schutz, Fischer, Jäger.*

- 1) Der Mensch bekam die ersten ....über die Form und über die Zahl noch in der Steinzeit.
- 2) Das Leben des Höhlenmenschen wurde durch ....wesentlich bereichert.
- 3) ... und ... waren Hauptbedürfnisse der Höhlenmenschen.
- 4) Neben der rituellen Bedeutung verraten schöpferische Kunstformen, Figuren und Malereien auch einen ....
- 5) Im Neolithikum begann der Übergang vom ... zum ... .
- 6) Das Verständnis für ... und ... ... ermöglichte die aktive Einstellung des Menschen zur Natur.
- 7) An die Stelle der ... und ... traten primitive Bauern.
- 8) ..., ... und .... sind einfache Formen des Handwerks.

- 9) Die Verstärkung der Handelstätigkeit ermöglichte die ... ..
- 10) Die ersten Worte drückten einfache ... und einige .... ..

## **II. Was ist richtig, was ist falsch?**

- 1) Nach den architektonischen Funden kann man die Vorstellung von den Formen des Handwerks in der Jungendzeit bekommen.
- 2) Man konnte Kupfer und Bronze bereits in der älteren Steinzeit schmelzen.
- 3) Die wichtigen Erfindungen der Jugendzeit waren der Wagenrad und die Topfscheibe.
- 4) Die in Kornspeichern gelagerten Vorräte ließen die Bewohner gegen dem Hunger widerstehen.
- 5) Die Erfindungen, die in einer Gegend gemacht wurden, verbreiteten sich sofort in die anderen Gegenden.
- 6) Wenn wir das Tempo der technischen Entwicklung damals in verschiedenen Orten der Erde vergleichen, finden wir keinen großen Unterschied zwischen verschiedenen Gegenden.
- 7) Die Handelstätigkeit wurde durch die Entdeckung der Technik des Erschmelzens von Kupfer und Bronze verstärkt.
- 8) Die Verstärkung der Handelstätigkeit trug zur weiteren Ausbildung der Sprachen bei.
- 9) In der damaligen Sprache wurden ausführlich sowohl konkrete Dinge als auch Abstrakta dargestellt.

## **III. Ergänzen Sie die Lücken.**

- 1) ..., ..., ... sind die einfachen Formen des Handwerks.
- 2) Es gab auch ... zur Lagerung von den Vorräten.
- 3) Die Bewohner waren in der ..., sich gegen den Hunger zu sichern.
- 4) Mann konnte ... backen und ... brauen.
- 5) Damals ... Kupfer und Bronze ....
- 6) Bereits in der Jugendzeit ... der Wagenrad und die Topfscheibe ...
- 7) Das Tempo der technischen Entwicklung ... ..
- 8) Man begann die Werkzeuge und Waffen ....
- 9) In der Sprache der Jugendzeit ... konkrete Dinge ....
- 10) .... und einige .... wurden auch in der Sprache der Jugendzeit dargestellt.

## **IV. Beantworten Sie folgende Fragen zum Text.**

- 1) Wann bekam der Mensch die ersten Vorstellungen von Zahl und Form?
- 2) Wie waren die Lebensbedingungen der Menschen in der älteren Steinzeit?
- 3) Was waren die Hauptbedürfnisse des Höhlenmenschen?
- 4) Was konnte der Mensch der älteren Zeit machen?
- 5) Was förderte das Verständnis für Zahlen und räumliche Beziehungen?

- 6) Womit begann der Eintritt der Menschheit in die jüngere Steinzeit?
- 7) Was wurde von den Bauern, die an Stelle der Fischer und Jäger traten, in erster Linie errichtet?
- 8) Welche Formen des Handwerks wurden damals entwickelt?
- 9) Was konnten die Bewohner in der jüngeren Steinzeit machen?
- 10) Welche Erfindungen wurden damals gemacht?
- 11) Wie war das Tempo der technischen Entwicklung im Vergleich zur Altsteinzeit?
- 12) Wozu trugen die gemachten Entdeckungen bei?
- 13) Was wurde neben der Handelstätigkeit entwickelt?
- 14) Was wurde in der Sprache der jüngeren Steinzeit ausgedrückt?

## SCHREIBEN

### Aufgabe 1

Äußern Sie sich schriftlich zum Thema "Meine Heimatstadt früher und heute". Berücksichtigen Sie dabei folgende Aspekte:

- was Sie über die Geschichte Ihrer Heimatstadt wissen;
- ob es in unserer Stadt nur alte architektonische Denkmäler gibt;
- welche Denkmäler Sie am besten finden;
- was für ein Denkmal unsere Stadt unbedingt haben sollte;

### Aufgabe 2.

Äußern Sie sich schriftlich zum Thema "Wer hat bessere Chancen auf dem Arbeitsmarkt?". Berücksichtigen Sie dabei folgende Aspekte:

- wie groß heutzutage die Konkurrenz auf dem Arbeitsmarkt ist;
- welche Fachleute besonders nachgefragt werden;
- ob das erfolgreiche Abitur und gute Noten Erfolg im Beruf garantieren;
- was Sie von Ihrem zukünftigen Beruf erwarten?

## TEXTWIEDERGABE

**Lesen Sie den Text und geben Sie den Inhalt wieder.**

Computer-Pionier Konrad Zuse: Seiner Zeit voraus

*Konrad Zuse leistete in den Jahren 1935 bis 1945 Pionierarbeit bei der Entwicklung von Computern.*

Die statischen Berechnungen per Hand langweilten Konrad Zuse. Konnte man diese mühsame Prozedur nicht automatisieren? Eine gute Idee. So machte sich der junge Bauingenieur im Berlin

der 1930er-Jahre daran, eine Maschine zu bauen, die diese Routinearbeiten erledigen konnte, die noch mechanisch arbeitende Z 1, Vorläuferin des Computers. Eine raumgreifende Maschine mit Drähten und zahllosen Relais, ein Monstrum mit minimaler Leistung im Vergleich zu heutigen Laptops oder Smartphones. Jedoch nicht zur damaligen Zeit.

Zehn Jahre lang, von 1935 bis 1945, gehörte Zuse mit seinen Maschinen weltweit zu den Vordenkern - wie Alan Turing in Großbritannien oder John Atanasoff und Howard Aiken in den USA. Was Konrad Zuse (1910 - 1995) wie und unter welchen Bedingungen entwickelte, das ist Gegenstand einer Ausstellung, die der Informatikprofessor Raúl Rojas eigens zum Heidelberg Laureaten Forum konzipiert hat.

"Es gibt nicht den einen Erfinder des Computers. Es gibt nur viele Erfinder des Computers."

Eines gleich vorneweg: Auf die gerne geführte Diskussion, wer denn nun den allerersten, wirklich allerersten Computer erfunden hat, lässt sich Rojas gar nicht ein. "Es gibt nicht den einen Erfinder, es gibt nur viele Erfinder des Computers", sagt der gebürtige Mexikaner, der an der Freien Universität Berlin lehrt und dessen Fachgebiet künstliche Intelligenz ist. Neben dem Projekt des selbstfahrenden Autos gehört zu Rojas' Arbeit auch die Betreuung des Studententeams, das fußballspielende Roboter entwickelt. Die "FUMANOIDs" 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)
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. 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: 29.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. 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)
2. 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;

- 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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

**Лист согласования**

**Составитель:** старший преподаватель Института живых систем **Судоплатов Константин Анатольевич**

Рабочая программа обсуждена и утверждена Ученым советом Института живых систем

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель Ученого совета \_\_\_\_\_ /О.О. Бабич/

Заместитель директора по учебной работе \_\_\_\_\_ /И.А. Ваколюк/

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методического совета (УМС) ИФМНиИТ

Протокол № 1/22 от «01»февраля 2022 г.

Председатель УМС

Доцент, к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_ / А.А. Шпилевой

Руководитель ОПОП ВО \_\_\_\_\_ / Е.П. Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».
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: «Безопасность жизнедеятельности».

**Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»** является формирование представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека, формирование навыков безопасного поведения в повседневной жизни и в экстремальных условиях.

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

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими результатами обучения:

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК.8.1. Проводит идентификацию угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и выбирает методы защиты человека и природной среды от угроз природного и техногенного характера.</p> <p>УК.8.2. Обеспечивает безопасные и /или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.</p> <p>УК.8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения;</li> <li>• анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов;</li> <li>• правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;</li> <li>• эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;</li> <li>• планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</li> <li>• методами прогнозирования чрезвычайных</li> </ul>

		чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты.	ситуаций и предотвращения их негативных последствий; методами повышения стрессоустойчивости; Способами управления эмоциями экстремальных ситуациях.
--	--	---	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) в основной образовательной программе подготовки обучающихся.

### 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.

### Содержание дисциплины

### **Тема № 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. Экономический риск. Потенциальный территориальный риск. Профессиональный риск. Оценка травматизма и профзаболеваний на производстве. Показатель сокращения продолжительности жизни. Концепция приемлемого риска и оценка безопасности профессиональной деятельности в РФ.

### **Тема № 2. Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания.**

Экологическая безопасность. Критерии оценки качества окружающей среды, экологическое нормирование. Классификация нормативов качества природной среды. Основные принципы нормирования ОС. Государственные природоохранные органы РФ. Общественные природоохранные организации. Структура и краткая характеристика. Законодательство по охране природной среды РФ. Структура и основные документы. Система государственных стандартов «Охрана природы». Структура и описание. Экологическое законодательство и нормативные документы в области охраны окружающего воздуха. Основная характеристика загрязнителей атмосферного воздуха. Токсическая доза. Виды дозы. Виды ПДК для воздуха. Эффект суммации ПДК. ПДЭН. ВДК (ОБУВ). Определение и краткая характеристика понятий.

Комплексный индекс загрязнения КИЗА. Оценка рассеивающей способности атмосферы. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Принципы экологической экспертизы. Методы экологической экспертизы.

Ресурсные критерии оценки состояния поверхностных вод. Экологическое законодательство и нормативные документы в области водопользования, водосбережения и безопасности водных объектов. Нормирование качества воды.

Основная характеристика земельных ресурсов. Состав и структура почвы (почвенные фазы и горизонты). Минеральный состав почвы. Полидисперсность почвы. Гигиеническое и эпидемиологическое значение почвы. Антагонизм почвенной микрофлоры. Санитарная охрана почвы. Утилизация твердых и жидких бытовых отходов как экологический пример.

### **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. 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.

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. Физиологические изменения в

организме при физической и умственной нагрузке. Производственный травматизм. Причины производственного травматизма. Профессиональные заболевания. Острые и хронические профзаболевания, их характеристика и примеры.

УФ-излучение. Характеристика, классификация. 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.

ИК-излучение. Характеристика, классификация. Биологическое действие. Основой закон термодинамики и расчет радиационных потерь организма.

Свет. Основные светотехнические характеристики и гигиенические требования по освещенности к рабочему месту. Основные зрительные функции. Механизм образования близорукости. Профилактика миопии.

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.

Шум. Гигиеническая классификация шума.

Нормирование контактного ультразвука. Вегетативно-сенсорная полиневропатия. Биологическое действие. Профилактика профессиональных заболеваний.

Электромагнитные волны. Источники электромагнитного излучения. Воздействие на организм человека. Нормирование электромагнитных полей. Напряженность ЭП и МП. Тепловой порог. Нормирование и профилактика профзаболеваний.

Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций. Вибрационная болезнь. Профилактика.

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).

#### **Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом.**

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 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.

**Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.**

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. 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. 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.

**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. 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.

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.

Радиационная безопасность. Виды и основная характеристика ионизирующих излучений. Корпускулярное и электромагнитное излучение. Источники радиационной опасности, естественные и искусственные. Радиоактивный распад. Изотопы. Радионуклиды. Период полураспада. Эффективный период полураспада. Характеристики радиационного излучения. Активность радионуклидов, виды активности. Доза излучения. Виды доз. Общая характеристика. Мощность доз. Коллективная эффективная эквивалентная доза. Полная коллективная эффективная эквивалентная доза. Понятие «уровень радиации» и «уровень (плотность) загрязнения» радионуклидом. Максимальные потенциальные эффективные и эквивалентные дозы, их МПД. Допустимая мощность годовой потенциальной дозы (ДМПД). Радиационная защита. РОО и зоны безопасности. Международная шкала тяжести событий на АС. Аварии на РОО. Классификация аварий. Зонирование территории при авариях на РОО. ЗРА и ЗРК. Типовые режимы радиационной защиты при авариях на АС. Эвакуация населения, ее предназначение, порядок проведения мероприятий при эвакуации.

#### **Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП.**

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.

#### **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 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.

#### **Тема № 9. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе**

Причины терроризма. Социально-психологические характеристики террориста. Международный терроризм. Борьба с терроризмом. Правила поведения для заложников.

#### **Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности**

Оказание первой медицинской помощи утопающему. Искусственная вентиляция легких. Ушиб. Признаки ушиба. Растяжения. Признаки растяжения. Вывих. Признаки. Перелом. Виды переломов. Признаки. Наиболее частые осложнения переломов. Первая медицинская помощь при растяжениях, переломах и вывихах. Имобилизация и средства её достижения. Оказание первой медицинской помощи при термических и химических ожогах. Классификация ожогов. Оценка площади ожога. Ожоговая болезнь. Стадии. Ожоговый шок. Острая ожоговая токсемия, ожоговая септикотоксемия, реконвалесценция. Первая медицинская помощь при отравлении СДЯВ и ОВ. Классификация. Действие на организм человека. Первая медицинская помощь. Сердечно-сосудистая недостаточность – обморок, коллапс, шок. Оказание первой медицинской и доврачебной помощи. Кома. Первая медицинская и доврачебная помощь. Виды, классификация, диагностика и оказание первой помощи при кровотечениях. Кровопотеря. Наложение жгута. Раны. Правила и приемы наложения повязок. Первая медицинская помощь при отморожении. Физиологические изменения и признаки отморожения. Классификация поражений. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Классификация и виды ожогов. Электрические знаки. Электрический удар. Классификация. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током. Первая медицинская помощь при тепловом и солнечном ударах, признаки поражения. Понятие и определения здоровья. Общебиологическое здоровье. Популяционное. Индивидуальное. Факторы, влияющие на здоровье людей. Первичная, вторичная и третичная профилактика нарушений состояния здоровья.

Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях.

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

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

Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения.

Тема № 2. Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания.

Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные производств. факторы

Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом.

Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.

Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.

Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП.

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.

Тема № 9. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе

Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности

### **Тематика практических занятий**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы практических занятий</b>
1	Чрезвычайные ситуации природного характера
2	Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита от них
3	Принципы обеспечения безопасности населения и территорий в ЧС мирного и военного времени
4	Санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия в ЧС
5	Медицинская характеристика состояний, требующих оказания первой медицинской помощи, и методы оказания первой медицинской помощи
6	Чрезвычайные ситуации (ЧС) социального характера
7	Сущность и содержание информационной безопасности
8	Органы системы МЧС России в системе органов исполнительной власти
9	Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе

### **Содержание практических занятий**

<b>Чрезвычайные ситуации природного характера</b>	
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.
<b>Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита от них характера</b>	
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.
<b>Принципы обеспечения безопасности населения и территорий в ЧС мирного и военного времени</b>	
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.
<b>Санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия в ЧС</b>	
17	Иммунный статус человека. Органы иммунной системы. Понятия иммунная система и антигены. Вакцины, сыворотки. Иммунодефициты первичные и вторичные. Классификация. ВИЧ-инфекция как модель вторичного иммунодефицита. Профилактика СПИДа. Первая помощь.
18	Заболевания бронхолегочной системы (бронхит, плеврит, пневмония, рак легкого, пневмоторакс, пневмокониозы, эмфизема легких). Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания.
19	Туберкулез. Классификация. Клиническая характеристика. Вакцина БЦЖ. Значение реакции Манту. Наблюдение и уход за больными.
20	Алкоголь и его влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика алкогольной зависимости. Курение и его влияние на здоровье курящего и окружающих (пассивное курение). Способы профилактики и отказа от курения.
21	Наркотические вещества и их влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика наркотической зависимости.
22	Функциональная анатомия органа зрения. Дальновзоркость и близорукость. Травмы глаза. Первая помощь. Профилактика заболеваний. Функциональная анатомия органа слуха. Основные нарушения. Профилактика.
23	Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кишечных инфекций. Холера. Брюшной тиф. Сальмонеллез. Ботулизм. Дизентерия. Полиомиелит. Болезнь Боткина. Профилактика и оказание первой медпомощи.
24	Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Грипп. Натуральная оспа. Эпидемический менингит. Эпидемический паротит (свинка). Энцефалиты вирусной этиологии. Профилактика и оказание первой медпомощи.
25	Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Воспаление легких (пневмония). Ангина. Скарлатина. Дифтерия. Корь. Коклюш. ОРВИ. Профилактика и оказание первой медпомощи.
26	Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кровяных инфекций. Сыпной тиф. Клещевой энцефалит, малярия. Профилактика и оказание первой медпомощи.
27	Детские инфекционные болезни. Корь и краснуха. Профилактика и оказание первой медпомощи. Профилактика и оказание первой медпомощи.
28	Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций наружных покровов. Бешенство. Столбняк. Сибирская язва. Ящур. Профилактика и оказание первой медпомощи.

<b>Медицинская характеристика состояний, требующих оказания первой медицинской помощи, и методы оказания первой медицинской помощи</b>	
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.
37	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.
38	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.
<b>Чрезвычайные ситуации (ЧС) социального характера</b>	
39	Массовые беспорядки их сущность и характер проявления. Город как среда повышенной опасности. Толпа, виды толпы. Паника. Массовые погромы. Массовые зрелища и праздники. Безопасность в толпе. Процесс воздействия субъекта социальной ЧС на Россию и ее регионы.
40	Чрезвычайные ситуации (ЧС) криминального характера и защита от них. Кража. Мошенничество. Правила поведения в случаях посягательства на жизнь и здоровье (нападение на улице, приставания пьяного, изнасилование, нападение в автомобиле, опасность во время ночной остановки). Предупреждение криминальных посягательств в отношении детей.
41	Необходимая самооборона в криминальных ситуациях (правовые основы

	самообороны, основные правила самообороны, средства самозащиты и их использование).
<b>Сущность и содержание информационной безопасности</b>	
42	Формы методы и способы обеспечения информационной безопасности. Основы защиты деловой информации и сведений, составляющих государственную и служебную коммерческую тайны. Методы и средства защиты электронной информации. Информационные технологии и здоровье. Сотовая радиотелефонная связь.
<b>Экономическая безопасность социально-экономических систем</b>	
43	Система обеспечения экономической безопасности личности. Государственная стратегия в сфере обеспечения экономической безопасности личности: сущность и комплекс мер по ее обеспечению. Основные направления обеспечения экономической безопасности личности: кредитование физических лиц, инвестирование, страхование человека и имущества, защита авторских прав, защита прав потребителей.
<b>Биологические опасности</b>	
44	Микроорганизмы. Виды патогенных микробов. Рост и размножение микроорганизмов. Бактериологическое нормирование. Грибы, растения и животные, представляющие опасность для человека.
<b>Техногенные опасности</b>	
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.
<b>Экологические опасности</b>	
46	Состояние среды обитания. Критерии оценки качества окружающей среды. Экологическое нормирование. Источники экологических опасностей (тяжелые металлы, пестициды, диоксины, соединения серы, фосфора и азота, фреоны). Воздух как фактор среды обитания. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА).
47	Вода как фактор среды обитания. Физиологическое и гигиеническое значение воды. Заболевания, связанные с изменением солевого и микроэлементного состояния воды. Вода как путь передачи инфекционных заболеваний. Влияние хозяйственно-бытовой и производственной деятельности человека и свойства природных вод. Показатели качества воды. Нормирование и нормативные акты в области охраны водной среды. Защита воды. Классификация водоемов и ПДК.
48	Государственные и общественные природоохранные организации. Стратегия экологического развития.
49	Почва как фактор среды обитания. Роль почвы в передаче инфекционных заболеваний. Процессы самоочищения почвы. Санитарная охрана почвы.
<b>Органы системы МЧС России в системе органов исполнительной власти</b>	
50	<b>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</b>

<p><b>чрезвычайных ситуаций (РСЧС).</b> Задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС, уровни управления и состав органов по уровням.</p> <p><b>Гражданская оборона (ГО),</b> ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты. Структура, состав и задачи ГО РФ.</p> <p><b>Государственная инспекция по маломерным судам (ГИМС).</b> Главные задачи и структура ГИМС.</p> <p><b>Государственная противопожарная служба (ГПС).</b> Главные задачи и структура.</p>
---

Практические занятия проводятся в интерактивной форме или в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе.

Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар).

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для не допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

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

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

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

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

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

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



#### Лекционные занятия.

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

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

#### Практические и семинарские занятия.

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

#### Самостоятельная работа.

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

#### Тематика самостоятельных работ:

№ 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. Медико-биологические и	Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях. Норма

	психологические основы безопасности жизнедеятельности	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.
--	---	--

## 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.8.1	Опрос, тестирование
Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания	УК.8.1 УК.8.2 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы	УК.8.1 УК.8.2 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом	УК.8.1 УК.8.3	Опрос, тестирование

Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	УК.8.1 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	УК.8.1 УК.8.2 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП	УК.8.1 УК.8.3	Опрос, тестирование
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	УК.8.1	Опрос, тестирование
Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.	УК.8.1 УК.8.2 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	УК.8.1 УК.8.2 УК.8.3	Опрос, тестирование

## 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

*Целью тестирования* является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

#### *Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения*

1. Интегральным показателем безопасности жизнедеятельности является...
  - 1) смертность людей;
  - 2) продолжительность жизни человека;
  - 3) уровень жизни человека;
  - 4) здоровье людей.
2. Безопасность - это

- 1) состояние деятельности, при котором с определённой вероятностью исключено проявление опасности;
- 2) присутствие чрезмерной опасности;
- 3) защищённость человека от социальных опасностей;
- 4) отсутствие военных действий.

***Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания***

1. Потенциальной опасностью называется возможность воздействия на человека \_\_\_\_\_ факторов.

- 1) личностных
- 2) производственных
- 3) неблагоприятных или несовместимых с жизнью
- 4) социальных

2. К непрогнозируемым внезапным относятся чрезвычайные ситуации \_\_\_\_\_ характера.

- 1) политического;
- 2) природного, техногенного;
- 3) социального, экологического;
- 4) индивидуального.

***Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы***

1. Вредный фактор – это фактор, воздействие которого на человека в определенных условиях вызывает:

- 1) смерть;
- 2) нарушения самочувствия;
- 3) травму;
- 4) снижение работоспособности или заболевание.

2. Вероятность реализации опасностей называется:

- 1) аварией;
- 2) риском;
- 3) катастрофой;
- 4) ущербом.

***Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом***

1. Безопасность жизнедеятельности – это...

- 1) состояние 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 ситуаций (РСЧС).**

**Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация.**

**Особенности, задачи**

1. Катастрофа – это:
  - 1) крупная авария с большим материальным ущербом;
  - 2) авария с материальным ущербом и человеческими жертвами;
  - 3) авария с человеческими жертвами;
  - 4) внезапное событие, которое возникло в результате действий человека или

опасного природного явления...

2. В дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» важнейшими понятиями являются:

- 1) среда обитания;
- 2) деятельность;
- 3) опасность и безопасность;
- 4) экология.

***Тема № 9. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе***

1. Правила поведения, которых следует придерживаться при захвате террористами:

- 1) выполнять команды террористов, не пытаться встать, покинуть свое место
- 2) не выполнять команды террористов, пытаться встать, покинуть свое место
- 3) злить террористов, впадать в истерику, кричать, звать на помощь

2. Совершение действий, создающих опасность гибели людей, причинения

значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях называется

...

- 1) терроризмом;
- 2) бандитизмом;
- 3) экстремизмом;
- 4) преступной акцией.

***Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности***

1. Утомление – это...

1) напряжение, связанное с временным снижением работоспособности, вызванное длительной работой;

- 2) расстройство сенсорной области;
- 3) Профессиональное заболевание.

2. Здоровье – это...

1) полное физическое, психическое и социальное благополучие, а не только отсутствие болезней или физических дефектов;

- 2) главная функция живой материи;
- 3) отражение психических функций человека;
- 4) наука, изучающая строение тела человека.

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

**Вопросы для промежуточного контроля (зачета)**

1. Предмет БЖД. Понятия: интегральный показатель БЖД, техносфера, среда безопасности, вредные и опасные факторы.

2. «Аксиома о потенциальной опасности», концепция приемлемого риска, экстремальная ситуация, безопасность труда.

3. Понятие терминов: техника безопасности, охрана труда, производственная санитария, естественные и антропогенные негативные факторы.

4. Понятия физических, химических, биологических и психофизических опасных и вредных факторов.

5. Принципы нормирования опасных и вредных факторов. Понятия ПДК, ДОК, ПДУ, ОБУВ, ПДВ, ПДС.

6. Биологически активные элементы. Макро-, микро- и следовые элементы. Биогеохимические провинции.

7. Источники антропогенных химических факторов.

8. Пути поступления вредных веществ в организм.

9. Комбинированное действие вредных веществ на организм. Формула А.А. Аверьянова.

10. Источники и уровни различных видов опасностей естественного, антропогенного и техногенного происхождения, их эволюция. Классификация опасностей и негативных факторов; травмирующие и вредные зоны.

11. Вероятность (риск) и уровни воздействия негативных факторов. Критерии безопасности. Интегративный характер безопасности. Опасность и риск. Способы определения степени риска. Индивидуальный риск. Концепция приемлемого риска.

12. Причины техногенных аварий и катастроф. Взрывы, пожары и другие чрезвычайные негативные воздействия на человека и среду обитания.

13. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания. Допустимые уровни воздействия вредных веществ на гидросферу, почву, животных и растительность, конструкционные и строительные материалы.

14. Ядерное оружие, его боевые свойства и поражающие факторы.

15. Химическое оружие. Виды отравляющих веществ. Защита от поражающих факторов.

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

17. Ионизирующее излучение и его действие на организм. Лучевая болезнь. Нормы радиационной безопасности. Защита от ионизирующих излучений. Защитные свойства материалов. Радиационный (дозиметрический) контроль, его цели и виды. Дозиметрические приборы, их использование. Определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной местности и при преодолении зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения.

18. Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности. Основные способы хранения и транспортировки химически опасных веществ. Общие меры профилактики аварий на ХОО. Химический контроль и химическая защита. Способы защиты производственного персонала, населения и территорий от химически опасных веществ. Приборы химического контроля. Средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.

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

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

21. Ударная волна и ее параметры. Особенности ее прямого и косвенного воздействия на человека, сооружения, технику, природную среду. Особенности ударной волны ядерного взрыва, при взрыве конденсированных взрывчатых веществ, газовоздушных смесей.

22. Ядерный взрыв. Факторы поражения ядерного взрыва. Защита.

23. Транспортные аварии и их последствия.

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

25. Характеристики и области возникновения опасных природных процессов: землетрясений, извержений вулканов, магнитных бурь, циклонов и антициклонов, тайфунов, смерчей, ураганов, цунами, оползней, селей, обвалов, осыпей, лавин, пыльных бурь, наводнений, лесных и степных пожаров, ураганов и эпидемий, эпизоотий, эпифитотий, массовых распространений вредителей лесного и сельского хозяйства. Особенности процессов развития стихийных явлений, их воздействие на население, объекты экономики и среды обитания.



26. Безопасность жизнедеятельности и окружающая природная среда. Источники загрязнения среды обитания. Источники загрязнения, виды и состав загрязнений, интенсивность их образования в основных технологических процессах современной промышленности

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

28. Антропогенное воздействие на недра и почвы; методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву; охрана растительных ресурсов; загрязнение окружающей среды при авариях; экологический риск; малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.

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

30. Вредные вещества, классификация, агрегатное состояние, пути поступления в организм человека, распределение и превращение вредного вещества, действие вредных веществ и чувствительность к ним.

31. Хронические отравления, профессиональные и бытовые заболевания при действии токсинов.

32. Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.

33. Функциональная анатомия органа зрения. Дальновзоркость и близорукость. Травмы глаза. Первая помощь. Профилактика заболеваний. Освещение. Требования к системам освещения. Естественное и искусственное освещение. Светильники, источники света.

34. Функциональная анатомия органа слуха. Основные нарушения. Профилактика.

35. Акустические колебания. Постоянный и непостоянный шум. Действие шума на человека. Аудиометрия.

36. Инфразвук, возможные уровни. Нормирование акустического воздействия. Профессиональные заболевания. Профилактика.

37. Ультразвук, контактное и акустическое действие ультразвука. Нормирование акустического воздействия.

38. Профессиональные заболевания от воздействия шума, инфразвука и ультразвука. Опасность их совместного воздействия.

39. Электромагнитные поля. Воздействие на человека статических электрических и магнитных полей, электромагнитных полей промышленной частоты, электромагнитных полей радиочастот.

40. Воздействие УКВ и СВЧ излучений на органы зрения, кожный покров, центральную нервную систему, состав крови и состояние эндокринной системы. Воздействие на организм электромагнитного излучения оптического диапазона.

41. Источники негативных факторов бытовой среды.

42. Атмосферное давление и его влияние на организм.

43. Микроклимат и комфортные условия жизнедеятельности. Терморегуляция и теплопродукция.

44. Организация укрытия населения в чрезвычайных ситуациях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций.

45. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.

46. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия. Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях.

47. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе. Причины терроризма. Социально-психологические характеристики террориста. Борьба с терроризмом. Взрыв как средство террора. Правила поведения для заложников.

48. Иммунный статус человека. Органы иммунной системы. Понятия иммунная система и антигены. Вакцины, сыворотки. Иммунодефициты первичные и вторичные. Классификация. ВИЧ-инфекция как модель вторичного иммунодефицита. Профилактика СПИДа. Первая помощь.

49. Заболевания бронхолегочной системы (бронхит, плеврит, пневмония, рак легкого, пневмоторакс, пневмокониозы, эмфизема легких). Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания.

50. Туберкулез. Классификация. Клиническая характеристика. Вакцина БЦЖ. Значение реакции Манту. Наблюдение и уход за больными.

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

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

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

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

55. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Грипп. Натуральная оспа. Эпидемический менингит. Эпидемический паротит (свинка). Энцефалиты вирусной этиологии. Воспаление легких (пневмония). Ангина. Скарлатина. Дифтерия. Корь. Коклюш. ОРВИ. Профилактика и оказание первой медпомощи.

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

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

58. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций наружных покровов. Бешенство. Столбняк. Сибирская язва. Ящур. Профилактика и оказание первой медпомощи.

59. Основные заболевания системы крови (анемия, лейкоз, лимфолейкоз, метгемоглобинемия). Первая помощь.

60. Механизмы системы свертывания крови. Гемофилия. Первая помощь.

61. Раны. Виды ран. Повязка. Перевязка. Правила наложения и перевязки. Первая помощь при кровотечениях. Виды кровотечений. Методы остановки кровотечений. Наложение кровоостанавливающего жгута.

62. Сосудистая недостаточность. Обморок. Коллапс. Кома, виды комы. Атеросклероз. Вегетативно-сосудистая дистония. Артериальная гипертензия. Гипертонический криз. Диагностика. Понятие шока. Фазы шока. Характеристика и первая медицинская помощь при данных ситуациях.

63. Ишемическая болезнь сердца. Инфаркт миокарда. Стенокардия. Аритмия сердца. Диагностика. Ушибы сердца. Диагностика. Первая помощь. Терминальное состояние. Агония. Клиническая и биологическая смерть.

64. Тепловой удар. Солнечный удар. Термические ожоги и ожоговая болезнь. Первая медицинская и доврачебная помощь.

65. Травматический шок. Фазы и степени шока. Первая медицинская и доврачебная помощь.

66. Синдром длительного сдавливания. Клиническая картина. Первая медицинская и доврачебная помощь.

67. Поражение электрическим током. Электрический удар. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская и доврачебная помощь. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Электрические знаки. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.

68. Химические ожоги. Отморожение и общее замерзание. Первая медицинская и доврачебная помощь.

69. Укусы ядовитых змей и насекомых. Первая медицинская и доврачебная помощь.

70. Острые и хронические отравления. Принципы оказания первой медицинской помощи при различных отравлениях.

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

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

73. Доврачебная реанимационная помощь. Непрямой массаж сердца. Методика. Прямой массаж сердца.

74. Массовые беспорядки их сущность и характер проявления. Город как среда повышенной опасности. Толпа, виды толпы. Паника. Массовые погромы. Массовые зрелища и праздники. Безопасность в толпе. Процесс воздействия субъекта социальной ЧС на Россию и ее регионы.

75. Чрезвычайные ситуации (ЧС) криминального характера и защита от них. Кража. Мошенничество. Правила поведения в случаях посягательства на жизнь и здоровье (нападение на улице, приставания пьяного, изнасилование, нападение в автомобиле, опасность во время ночной остановки). Предупреждение криминальных посягательств в отношении детей. Необходимая самооборона в криминальных ситуациях (правовые основы самообороны, основные правила самообороны, средства самозащиты и их использование).

76. Сущность и содержание информационной безопасности. Формы методы и способы обеспечения информационной безопасности. Основы защиты деловой информации и сведений, составляющих государственную и служебную коммерческую тайны. Методы и средства защиты электронной информации. Информационные технологии и здоровье. Сотовая радиотелефонная связь.

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

78. Состояние среды обитания. Критерии оценки качества окружающей среды. Экологическое нормирование. Источники экологических опасностей (тяжелые металлы, пестициды, диоксины, соединения серы, фосфора и азота, фреоны). Воздух как фактор среды обитания. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА).

79. Вода как фактор среды обитания. Физиологическое и гигиеническое значение воды. Заболевания, связанные с изменением солевого и микроэлементного состояния воды. Вода как путь передачи инфекционных заболеваний. Влияние хозяйственно-бытовой и производственной деятельности человека и свойства природных вод. Показатели качества воды. Нормирование и нормативные акты в области охраны водной среды. Защита воды. Классификация водоемов и ПДК.

80. Государственные и общественные природоохранные организации.

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

Уровни	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	90-100
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</p>	хорошо		80-89

		положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		70-79
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 70

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

#### Основная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов/ Т. А. Хван, П. А. Хван. - 11-е изд. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. - 443, [1] с.: ил., табл.. - (Высшее образование). - Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (третьего поколения). - ISBN 978-5-222-22237-9: 445.00, 445.00, р. Имеются экземпляры в отделах: УБ(50).

2. 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: 25.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность):: учеб. для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт; Москва: Юрайт, 2013. - 681, [1] с.: ил.. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 682 (10 назв.). - ISBN 978-5-9916-2771-9. - ISBN 978-5-9692-1461-3: 601.04, 601.04, р.Имеются экземпляры в отделах: всего 50: УБ(49), МБ(ЧЗ)(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 Лань книги, 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/>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru/>

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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 групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской, персональными компьютерами с выходом в сеть «Интернет».

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

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

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физическая культура и спорт»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Томашевская О.Б. к.п.н, доцент; Доценты, к.п.н: Юшков.В.И., Семенив Д.А., Никитина А.А., Ст. преподаватели: Бекаури М.В., Барановский В.Н., Головина Е.А., Грудько Л.С, Долматов Б.В., Калягин В.И., Коваленко Т.А., Макиенко В.В., Маркелова Е.Б., Мартынова В.И., Моржухин А.Н., Кравченко И.А., Пасевина В.В., Писаренко Е.Г., Попова И.В., Покровская Н.В., Романов С.С., Румянцева О.В., Созинова Л.Л., Споденко С.В., Станчик Т.И., Тюпа П.И., , Ассистенты: Мусейчук С.В., Ястребова О.С., Сыч Р.К.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая



## Содержание

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

## 1. Наименование дисциплины: «Физическая культура и спорт».

Дисциплина «Физическая культура и спорт» как составная часть общей культуры и профессиональной подготовки студента в период обучения в университете, входит обязательным разделом в гуманитарный компонент образования, значимость которого проявляется через гармонизацию духовных и физических сил, формирование таких общечеловеческих ценностей, как здоровье, физическое и психическое благополучие, физическое совершенство.

Результатом образования в области физической культуры должно быть создание у студентов устойчивой мотивации и потребности в выборе здорового образа жизни, в физическом самосовершенствовании, приобретении личного опыта творческого использования средств и методов физической культуры, в достижении достаточного уровня психофизической подготовленности.

Реализация программы по модулям дисциплины «Физическая культура и спорт» направлена на:

- повышение уровня теоретических знаний студентов в формировании навыков здорового образа жизни;
- достижение целостности знаний в области физической культуры, направленных на профессионально-личностное развитие будущего специалиста, его профессиональной компетенции;
- ориентацию всех видов программного материала на решение задач обучения студентов умениям физической самоподготовки, самосовершенствованию средствами физической культуры;
- учет профессиональной направленности университета, кадрового потенциала преподавателей физической культуры, специфики организации учебного процесса и возможностей материально-технической базы.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК.7.1. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни. УК.7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учётом внутренних и внешних условий реализации конкретной	<b>Знать:</b> - Влияние физической культуры на укрепления здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек. - Основные средства и методы физического воспитания; - Основы здорового образа жизни; - Методы оценки физического развития, физической подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. <b>Уметь:</b> -Использовать средства и методы физической культуры в регулировании своего

	профессиональной деятельности.	психофизического состояния;- выполнять комплексы упражнений оздоровительной и профессионально прикладной направленности; <b>Владеть:</b> -Навыком самостоятельно применять средства и методы физического воспитания в укреплении здоровья, методами контроля состояния организма при нагрузках; - Навыками ведения здорового образа жизни, участия в физкультурно-оздоровительной деятельности.
--	--------------------------------	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая культура и спорт» 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. 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	Тема 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	Тема 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	Тема 4. Основы здорового образа жизни студента.	Здоровье человека как ценность. Факторы, определяющие здоровье. Понятие «здоровье», его содержание и критерии. Основы здорового образа жизни студента. Роль физической культуры в обеспечении здоровья. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье. Основные требования к организации

		здорового образа жизни (ЗОЖ). Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности студентов и ее отражение в образе жизни. Основные требования к организации здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.
5	Тема 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. Средства лечебной физической культуры. Классификация и характеристика физических упражнений. Методика лечебного применения физических упражнений. Дозировка. Формы лечебной физической культуры. Лечебная физическая культура при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Показания и противопоказания к применению лечебной физической культуры при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Роль физических упражнений в профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы.</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	Тема 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. 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</p>

		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.
7	Тема 7. Физическая подготовка в системе физического воспитания.	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.
8	Тема 8. Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	Спорт. Многообразие видов спорта. Классификация. Краткая характеристика некоторых видов спорта. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Влияние избранного вида спорта или системы физических упражнений на физическое развитие, функциональную подготовленность и психические качества. Пути достижения физической, технической, тактической и психической подготовленности. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Планирование тренировки в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Виды и методы контроля за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Требования спортивной классификации и правил соревнований по избранному виду спорта. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Студенческий спорт. Его организационные особенности. Олимпийские игры и Универсиады. Участие в спортивных соревнованиях.
9	Тема 9. Современные оздоровительные системы	Основные понятия и характеристика современных оздоровительных технологий. Их классификация.

	физических упражнений.	Требования. Современные оздоровительные системы:- атлетическая гимнастика, спортивная аэробика, гидроаэробика, стрейтчинг, шейпинг, калланетика, изотон, бодифлекс, велнес и др., системы дыхательной гимнастики оздоровительная методика фитнеса. Классификация фитнес программ по функциональной направленности.
10	Тема 10. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для студентов. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий.
11	Тема 11. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия «профессионально-прикладная физическая подготовка» (ППФП), ее цели, задачи, средства. Место ППФП в системе физического воспитания студентов. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Особенности форм и подбора средств ППФП студентов, отнесенных к специальной медицинской группе. Понятие производственная физическая культура, ее содержание и составляющие. Роль нетрадиционной гимнастики в профессиональной деятельности специалиста. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственный коллектив.
12	Тема 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.
--	--	----------------------------

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Тема 1. Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	Лекция 1. Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
2	Тема 2. Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	Лекция 2. Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.
3	Тема 3. Социально-биологические основы физической культуры.	Лекция 3. Социально-биологические основы физической культуры.
4	Тема 4. Основы здорового образа жизни студента.	Лекция 4. Основы здорового образа жизни студента.
5	Тема 5. Лечебная Физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	Лекция 5. Лечебная Физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.
6	Тема 6. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	Лекция 6. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
7	Тема 7. Физическая подготовка в системе физического воспитания.	Лекция 7. Физическая подготовка в системе физического воспитания.
8	Тема 8. Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических	Лекция 8. Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.



	упражнений.	
9	Тема 9. Современные оздоровительные системы физических упражнений.	Лекция 9. Современные оздоровительные системы физических упражнений.
10	Тема 10. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Лекция 10. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.
11	Тема 11. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Лекция 11. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.
12	Тема 12. Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	Лекция 12. Основы судейства соревнований базовых видов спорта.

**Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы занятия
1.	Тема 6. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. 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.
2.	Тема 7. Физическая подготовка в системе физического воспитания.	Двигательная и функциональная подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Основы совершенствования двигательных действий и воспитание физических качеств средствами ОФП 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 отягощениями, собственным весом. Комплекс разминки для сдачи упражнений ВФСК ГТО.
3.	Тема 8. Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	Легкая атлетика. Обучение и совершенствование техники легкоатлетических упражнений. Упражнения на воспитание выносливости: Бег и разновидности ходьбы на средние длинные дистанции. Обучение технике бега

		<p>по дистанции: беговой цикл, постановка стопы, работа рук, дыхание.</p> <p>Кроссовая подготовка. Техника бега по дистанции, обгон, преодоление препятствий. Развитие общей и специальной выносливости (равномерный, переменный, повторный бег)</p> <p>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.</p> <p>Техника бега по дистанции. Челночный бег. Скоростно-силовые упражнения: техника прыжков и метаний.</p> <p>Спортивные игры. Подвижные игры и эстафеты. Основы спортивных игр. Правила соревнований.</p> <p>Подвижные игры на внимание, координацию, скорость и точность выполнения команд.</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>
4.	Тема 9. Современные оздоровительные системы физических упражнений.	<p>Гимнастика. Техника гимнастических упражнений на развитие силы, координации и гибкости. Дыхательные упражнения, упражнения в расслаблении.</p> <p>Комплекс упражнений оздоровительной гимнастики с предметами (гимнастическая палка, мяч, скакалка, гантели, медицинболлы)</p> <p>Комплекс упражнений утренней гимнастики.</p> <p>Комплекс упражнений производственной гимнастики.</p> <p>Комплекс упражнений на растягивание и восстановление.</p>
5.	Тема 10. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	<p>Методика составления комплексов упражнений оздоровительной направленности. Терминология, основные принципы построения. Примеры. Показ комплексов.</p>
6.	Тема 11. Профессионально-	Методика составления комплексов

	прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	упражнений профессионально-прикладной направленности. Особенности будущей профессиональной деятельности, профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. основные принципы построения. Примеры. Показ комплексов.
--	--	---

### Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.
- 2.

№ п/п	Наименование темы	Тематика 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.

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 модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема 1. Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	УК - 7	1. Посещение лекций по дисциплине и/или прохождение	Тестирование	Тестирование	МООК (портал Stepik) Тестирование ФП

Тема 2. Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	Онлайн-курсов, подтвержденное сертификатом	2. Учебные проекты	3. Тесты по темам теоретического раздела программы STEPIK		
Тема 3. Социально-биологические основы физической культуры.					
Тема 4. Основы здорового образа жизни студента.					
Тема 5. Лечебная Физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.					
Тема 6. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.					
Тема 7. Физическая подготовка в системе физического воспитания.					
Тема 8. Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.					
Тема 9. Современные оздоровительные системы физических упражнений.					
Тема 10. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.					
Тема 11. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной					

деятельности специалиста.					
Тема 12. Основы судейства соревнований базовых видов спорта.					

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

### Тестовые задания

*Целью тестирования* является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

### Примерные тестовые задания

1. Вид культуры, специфический результат деятельности, средство и способ физического совершенствования людей и выполнения ими свои социальных обязанностей в обществе – это ...
  - а) Физическая культура и спорт;
  - б) социология;
  - в) спортивная культура;
  - г) социология физической культуры;
  - д) культура знаний по физическому воспитанию.
  
2. Педагогический процесс, направленный на системное освоение рациональных способов управления своими движениями, приобретение необходимых двигательных навыков, умений, а так же связанных с этим процессом знаний, называется...
  - а) физическим воспитанием;
  - б) физическим развитием;
  - в) физической культурой;
  - г) обучение движениям;
  - д) физической рекреацией.
  
3. Спорт, обусловленный коммерческими интересами и являющийся источником существования спортсменов – это спорт ...
  - а) олимпийский;
  - б) адаптивный;
  - в) массовый;
  - г) профессиональный;
  - д) любительский.
  
4. Физическая культура и спорт в форме физических упражнений эффективно формирует необходимые ...

- а) умения и навыки;
- б) физические способности;
- в) оптимизирование состояния здоровья и работоспособности;
- г) физические качества;
- д) все ответы правильные.

5. 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.

- а) 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- б) 1, 3, 4, 6, 7;
- в) 1, 2, 4, 5, 6;
- г) 2, 3, 4, 5, 6, 7;
- д) 1, 2, 3, 4, 6, 7.

6. После прохождения медицинского обследования студенты распределяются по следующим медицинским группам:

- а) основная, подготовительная, специальная;
- б) основная, специальная, лечебная;
- в) подготовительная, основная, спортивная;
- г) спортивная, специальная, подготовительная;
- д) спортивная, основная, специальная.

7. Процесс развития двигательных качеств и приобретения двигательных навыков это:

- а) физическое развитие;
- б) физическое воспитание;
- в) Физическая культура и спорт;
- г) комплекс физических упражнений;

8. К циклическим упражнениям относится

- а) спортивные игры;
- б) бокс;
- в) езда на велосипеде;
- г) прыжки в высоту;
- д) фигурное катание.

9. К ациклическим упражнениям относится:

- а) бег;
- б) плавание;
- в) езда на велосипеде;
- г) гребля;
- д) спортивные игры.

10. Физическим качеством человека не является

- а) сила;
- б) быстрота;
- в) ловкость;

- г) уравновешенность;
- д) выносливость.

11. Основатель отечественной системы физического образования:

- а) П.Ф. Лесгафт;
- б) Л.П. Матвеев;
- в) М.В. Ломоносов;
- г) Пьер де Кубертен;
- д) С.П. Евсеев.

12. Выносливость – это способность:

- а) человека выполнять упражнение с максимальным усилием;
- б) организма противостоять внешним воздействиям окружающей среды;
- в) организма быстро восстанавливаться после физических упражнений;
- г) организма противостоять утомлению;
- д) человека быстро приспосабливаться к различным видам деятельности.

13. Быстрота – это способность человека выполнять:

- а) движения с минимальным усилием;
- б) движения с максимальной амплитудой;
- в) движения в минимальный промежуток времени;
- г) движения в максимальный промежуток времени;
- д) движения с максимальным усилием.

14. Гибкость – это способность человека выполнять:

- а) движения с максимальной скоростью;
- б) движения с максимальным усилием;
- в) сложнокоординационные движения;
- г) движения с большой амплитудой;
- д) движения с минимальной затратой времени.

Практический раздел реализуется в виде учебно-тренировочных, методико – практических занятий. Критерием успешности освоения учебного материала являются тесты физической подготовленности для основной и подготовительной групп (Приложение 1), для специальной медицинской группы (Приложение 2).

Студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья, выполняют индивидуальные проектные задания по темам:

1. Анкета студента 2 курса 4 функциональной группы.
2. Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями. Утренняя гигиеническая гимнастика.
3. Организация соревнований по спортивным играм по круговой системе.

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

Промежуточной формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине «Физическая культура и спорт» является зачет. Условием получения зачета является



оценки четырех блоков: практического, теоретического, физической подготовленности, в которых учитывается наличие медицинского осмотра, регулярность посещения занятий по расписанию, знание теоретического материала программы, достаточный уровень физической подготовленности и функционального состояния, участие в соревнованиях, научно-исследовательская деятельность.

Особенностью преподавания данной дисциплины является необходимость учета физиологических процессов организма обучающегося, поэтому важное значение имеет регулярность и систематичность занятий семестре. В итоговый показатель практического блока вводится количественная оценка за посещаемость занятий, которая выражается в величине 1 единица за учебное занятие. В конце каждого семестра, студент выполняет контрольные упражнения - задания. А также может получить бонусные баллы. (Положение бально -рейтингой оценки учебных достижений обучающихся в БФУ им.И.Канта)

#### 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. Чертов, Н. В. Физическая культура : учебное пособие / Н. В. Чертов. - Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2012. - 118 с. - ISBN 978-5-9275-0896-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/551007> (дата обращения: 29.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

1. Булгакова, Н. Ж. Теория и методика плавания [Электронный ресурс]: учеб. для высш. проф. образования/ Н. Ж. Булгакова, О. И. Попов, Е. А. Распопова ; под ред. Н. Ж. Булгаковой. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 318, [1] с.: ил.. - Библиогр. в конце гл... Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Кантиана(1)

2. Петров, П. К. Информационные технологии в физической культуре и спорте [Электронный ресурс]: учебник/ П. К. Петров. - 4-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 288 с.: рис.. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 278-283 (80 назв.). - Лицензия до 31.12.2020 г.. Имеются экземпляры в отделах: 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 Лань книги, 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:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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 осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт» необходимо соответствующий аудиторных фонд и материально-спортивная база, которая продуктивно развивается в БФУ им. И. Канта. Учебные аудитории оснащены мультимедийным оборудованием, которые используются для лекционных и методико-практических занятий. К материально-техническому обеспечению относим также используемые мультимедийные средства обучения: электронные презентации к лекциям, иллюстрированные упражнения тестового типа, комплект дополнительных структурно-логических схем.

Характеристика материально-технического обеспечения практических занятий «Физическая культура и спорт»:

Материально- спортивная база	Обеспечение учебного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт»
Учебные аудитории в корпусах Институтов БФУ им. И. Канта	Мультимедийное оборудование, доска, компьютер.
Учебно-физкультурный корпус с бассейном, Корпус №22 236000 Калининградская область. г. Калининград ул. А. Невского, 14 Бассейн, Фитнес-зал, Тренажерный зал.	Бассейн: плавательные доски, плавательные ласты, нудлы, плавательные лопатки, Электронное табло, настенный секундомер, колобашки. Раздевалки. Фитнес – зал: Степы, Гимнастические палки, Гимнастические мячи, металлические обручи, коврики гимнастические, гантели 9 кг, 1,5 кг, 3 кг, 2 кг, утяжелители для рук- ног 1,5, утяжелители для рук-ног 3 кг., скакалки, мини степы, гимнастические маты. Музыкальный центр.
Физкультурно-оздоровительный комплекс, корпус №9 Калининградская область. г. Калининград ул. А. Невского, 14	Гимнастические маты, баскетбольные щиты, волейбольные стойки, волейбольная сетка с креплениями, гимнастические палки, баскетбольные мячи, волейбольные мячи, ракетки для бадминтона, воланы. медицинболы, скакалки, раздевалки для мужчин и

	женщин, гимнастические скамейки,
Корпус №4 спортивный зал № 2236000 Калининградская обл., г. Калининград ул. Чернышевского, 56А	Гимнастические скамейки, гимнастические маты, шведская стенка, фишки, гимнастические палки деревянные, гимнастические палки пластиковые, скакалки, ракетки для бадминтона, воланы, теннисные мячи, волейбольные мячи, баскетбольные мячи, музыкальный центр, коврики гимнастические, медицинболы. Баскетбольные щиты, волейбольные стойки и сетка.
Спортивный зал №1 236000 Калининградская обл., г. Калининград ул. Чернышевского, 56А	Борцовский ковер, гимнастические маты, гимнастические брусья, бревно гимнастическое напольное, гимнастическое бревно постоянной высоты, мостик гимнастический пружинный, перекладина гимнастическая, брусья гимнастические разновысокие, конь гимнастический маховый, козел гимнастический, гимнастические скамейки, шведские стенки, зеркала, скакалки, теннисные мячи, гимнастические палки, обручи, медицинболы.
Корпус №15 236000 Калининградская обл., г. Калининград Адрес: ул. Соммера, 23.	Зал аэробики: степы, металлические обручи, гимнастические палки, гантели 1 кг, гимнастические мячи, музыкальный центр, гимнастические скамейки, коврики гимнастические.
Корпус № 15 Тренажерный зал 236000 Калининградская обл., г. Калининград Адрес: ул. Соммера, 23.	Кардиотренажеры, блочные тренажеры, рычажные , тренажер с собственным весом, Велотренажеры, железные блины 5, 10,15,20,25кг.; гантели от 1 кг – 3 кг.; резиновые блины 10, 15, 20,50 кг., гири.
Стадион «Кантиана» 236000 Калининградская обл., г. Калининград Адрес: ул. Озерова,57.	Беговые дорожки, сектор для прыжков, сектор для метаний, футбольное поле, футбольные мячи,
Учебная аудитория №125 236000 Калининградская обл., г. Калининград Адрес: ул. Озерова,57.	Плазменный телевизор Кафедра с персональным компьютером с LCD – монитором с сенсорным экраном Программы Microsoft Office 2007 или 2010: <ul style="list-style-type: none"> <li>– MS Office Power Point,</li> <li>– MS Office Word,</li> <li>– MS Office Excel,</li> <li>– MS Internet Explorer (или любой другой Интернет-браузер).</li> </ul>

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Тестирование ПО»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель: Савкин Дмитрий Александрович, доцент.**

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Тестирование ПО».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. 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: «Тестирование ПО».

**Целью** изучения дисциплины «Тестирование 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
ПКС-2. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	ПКС-2.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств для проведения аналитических исследований	<b>Знать:</b> теоретические основы технологии управления проектами по тестированию ПО, в том числе для решения задач анализа данных; теоретические основы технологии тестирования ПО. <b>Уметь:</b> использовать современные инструменты тестирования ПО в задачах анализа данных; использовать современные инструменты тестирования ПО и тестировать компьютерные программы. <b>Владеть практическими навыками</b> документирования технологии тестирования и создания собственных тест-кейсов

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Тестирование ПО» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов (факультативная дисциплина).

### 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. 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	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 этапы проекта разработки ПО.	Лекция 6. Технологии тестирования  Лекция 7. Этапы проекта разработки ПО

### Перечень тем лабораторных работ

1. Модульное тестирование
2. Тестирование производительности, нагрузочное тестирование
3. Статическое тестирование
4. Юзабилити-тестирование
5. Альфа- и бета-тестирование крупных комплексов программ
6. Разработка плана тестирования

### Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение лабораторных работ, предусматривающих решение задач, по соответствующим темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

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

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Тема 1. Основы технологии тестирования.	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу.
2	Тема 2. Документирование тестирования.	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу.
3	Тема 3. Виды тестирования, применяющиеся на различных этапах разработки.	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу.
4	Тема 4. Технологии тестирования и этапы проекта разработки ПО.	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к промежуточной аттестации – зачету.

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основы технологии тестирования.	ПКС-2	Письменный опрос, выполнение лабораторных работ
Тема 2. Документирование тестирования.	ПКС-2	Письменный опрос, выполнение лабораторных работ
Тема 3. Виды тестирования, применяющиеся на различных этапах разработки.	ПКС-2	Письменный опрос, выполнение лабораторных работ
Тема 4. Технологии тестирования и этапы проекта разработки ПО.	ПКС-2	Письменный опрос, выполнение лабораторных работ

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

## **Темы лабораторных работ**

### **1. Модульное тестирование**

#### **Пример задания:**

Выполнить инструментальным средством модульное тестирование программного обеспечения. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест-пакет, состоящий как минимум из пяти тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить модульное тестирование с помощью инструментального средства. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы и дать рекомендации.

### **2. Тестирование производительности, нагрузочное тестирование**

#### **Пример задания.**

Выполнить инструментальным средством тестирование производительности, нагрузочное тестирование программного обеспечения. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест-пакет, состоящий как минимум из пяти тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить тестирование производительности, нагрузочное тестирование с помощью инструментального средства. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы и дать рекомендации.

### **3. Статическое тестирование**

#### **Пример задания:**

Выполнить инструментальным средством статическое тестирование фрагментов кода известного программного продукта. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест-пакет, состоящий как минимум из пяти тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить статическое тестирование с помощью инструментального средства. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы, дать рекомендации, перечислить возможные способы устранения найденных ошибок.

### **4. Юзабилити-тестирование**

#### **Пример задания:**

Выполнить инструментальным средством юзабилити-тестирование приложения/сайта. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест-пакет, состоящий как минимум из пяти тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить юзабилити-тестирование. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы, предложить рекомендации разработчику приложения/сайта по улучшению эргономики.

## **5. Альфа- и бета-тестирование крупных комплексов программ**

### **Пример задания:**

Изучить опыт альфа- и бета-тестирования крупных компаний – разработчиков ПО. Описать последовательность и результаты тестирования компаниями их программных продуктов. На примере своей программы провести альфа- и бета-тестирование и продемонстрировать поэтапно их ход выполнения. Сформировать отчеты по тестированию в виде бланков.

## **6. Разработка плана тестирования**

### **Пример задания:**

Разработать план тестирования программного обеспечения, включающий: описание объекта тестирования, список функций и описание тестируемой системы и ее компонент в отдельности, окружение тестируемой системы (описание программно-аппаратных средств), стратегии тестирования (виды тестирования и их применение по отношению к объекту тестирования), последовательность проведения работ (подготовка, тестирование, анализ результатов в разрезе запланированных фаз разработки), критерии начала тестирования (готовность тестовой платформы, законченность разработки требуемого функционала, наличие всей необходимой документации), критерии окончания тестирования, необходимое для тестирования оборудование и программные средства (тестовый стенд и его конфигурация, программы для автоматизированного тестирования и т.д.), риски и пути разрешения.

## **Примерные вопросы к письменному опросу**

### **Тема 1. Основы технологии тестирования.**

Вопросы к опросу:

1. Основные понятия тестирования ПО.
2. Правила проведения тестирования.
3. История тестирования ПО.
4. Релиз.
5. Ведение статистики ошибок

### **Тема 2. Документирование тестирования.**

Вопросы к опросу:

1. Определение тест-кейсов.
2. Структура тест-кейса.
3. Тест-кейсы, управляемые данными.
4. Поддерживаемость тест-кейса.
5. Количество идей, ожидаемых результатов в тест-кейсе.
6. Проблемные тест-кейсы.
7. Тест-комплекты.
8. Состояния тест-кейса.

9. Обзор тест-кейсов.
10. Отчеты по тестированию.
11. Идеи для написания тест-кейсов.
12. Методология создания тест-кейсов.
13. Методы генерирования тестов.
14. Методы обзора тестов.

### Тема 3. Виды тестирования, применяющиеся на различных этапах разработки.

Вопросы к опросу:

1. Юнит-тестирование
2. Модульное тестирование
3. Интеграционное тестирование
4. Системное тестирование
5. Инсталляционное тестирование
6. Статическое тестирование
7. Юзабилити-тестирование
8. Функциональное тестирование
9. Альфа-, бета- тестирование
10. Регрессионное тестирование
11. Нагрузочное тестирование
12. Тестирование производительности.
13. Инструментальные средства поддержки технологии тестирования.

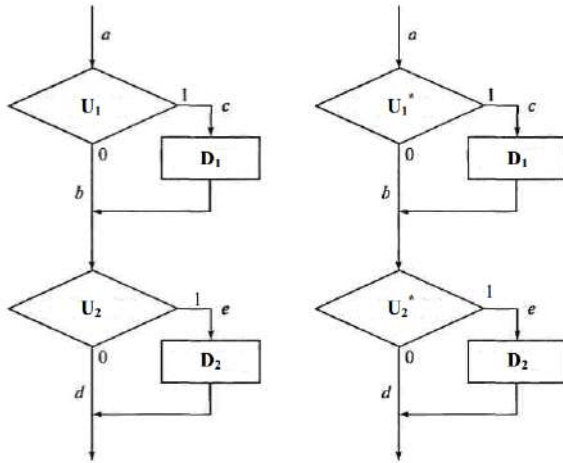
### Тема 4. Технологии тестирования и этапы проекта разработки ПО.

Вопросы к опросу:

1. Пути появления ошибок на различных этапах разработки.
2. Цикл тестирования ПО и его связь с процессом разработки ПО.
3. Планирование тестирования.
4. Критерии начала и окончания тестирования.
5. Управление тестированием.
6. Исполнение тестирования.
7. Документирование плана тестирования.
8. Инструментальные средства составления плана тестирования.

#### Пример задания для контрольной работы.

U1	U2	D1	D2	*U1	*U2
(A>1) and (B=0)	(A=2) or (Y>1)	X=X/A	X=X+1	A>1 or B=2	A=2 or Y<3



Пример алгоритма программы:

а) без ошибок; б) с ошибками

Выполнить покрытие решений.

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

#### Перечень вопросов для промежуточного контроля (зачета).

1. Тестирование ПО. История возникновения и становления, цели и задачи тестирования.
2. Уровни тестирования ПО. Характеристика каждого уровня. Стоимость обнаружения ошибки на разных стадиях тестирования.
3. Тестирование методом черного ящика. Особенности, достоинства, недостатки.
4. Тестирование методом белого ящика. Особенности, достоинства, недостатки.
5. Тестирование методом серого ящика. Особенности, достоинства, недостатки.
6. Отладка, исключения. Механизм работы, обработка. Примеры использования, достоинства, недостатки.
7. Разработка через тестирование. Обоснованность использования.
8. Юнит тестирование. Механизмы автоматизации тестирования.
9. Механизмы оценки тестирования. Метрики.
10. Статические и динамическое тестирование. Плюсы и минусы.
11. Жизненный цикл бага.
12. Тестирование в экстремальном программировании.
13. Системы отслеживания ошибок. Принцип работы, основные функции.
14. Стресс тестирование, тестирование производительности и нагрузочное тестирование.
15. Дымовое тестирование, сборочное тестирование, регрессионное тестирование.
16. Санити (DOA) тесты. Основная задача, принципы написания санити (DOA) тестов.
17. Функциональное тестирование, системное тестирование. Отличие функционального тестирования от сборочного.
18. Полевое тестирование, тестирование удобства использования, обоснование необходимости этих видов тестирования.
19. Альфа и бета тестирование. Особенности, задачи, отличие от других видов тестирования.
20. Рефакторинг.



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

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	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. 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Управление ИТ-проектами»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Информатика и программирование»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель: Зинин Леонид Викторович, д. ф.-м. н., профессор.**

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Управление ИТ-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 ИТ-проектами».

**Целью** изучения дисциплины «Управление ИТ-проектами» является приобретение студентами-бакалаврами теоретических знаний о технологии управления проектами в организации и формирование практических навыков применения методик управления с использованием современного программного обеспечения.

**Необходимость** изучения дисциплины заключается в подготовке студентов для научной и практической деятельности в области применения информационных технологий для целей управления сложными проектами и приемам оптимизации их выполнения.

Основные задачи изучения дисциплины:

- изучение основных функций проектных систем для основных этапов проектного цикла;
- рассмотрение методик решения практических задач руководства проектами, от построения проекта до анализа результатов его выполнения;
- использование групповых тренингов для освоения проектной деятельности 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
<b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. УК-3.2. Планирует последовательность шагов для достижения заданного результата; понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе.	<b>Знать</b> основные правила и приемы работы в команде <b>Уметь</b> выявлять, согласовывать и осуществлять социальное взаимодействие <b>Владеть практически</b> средствами управления и работы в команде в различных ролях
<b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества социально-историческом, этическом и	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации. УК-5.2. Умеет вести взаимодействие с представителями иных национальностей и конфессий с	<b>Знать</b> основные приемы создания и использования программных модулей и компонент для управления проектами; <b>Уметь</b> выявлять, согласовывать и осуществлять управление информационными системами управления проектами;

философском контекстах	соблюдением этических и межкультурных норм. УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философский и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры	<b>Владеть практически</b> средствами создания и использования программных средств и компонент для управления проектами.
---------------------------	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Управление ИТ-проектами» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) 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	Основные понятия проектного менеджмента	Виды деятельности на предприятии. Возрастание роля сложных мероприятий в деятельности предприятий. Проекты. Основные параметры проектов. Виды проектов. Управление проектами. Краткая история управления проектами. Жизненный цикл проектов.
2	Динамические (функциональные) аспекты управления ИТ-проектами	Функциональная модель управления проектами. Инициирование проекта. Стратегия предприятия как основа целеполагания. Определение проекта. Организация проектного коллектива. Определение структуры проекта. Планирование как основа управления проектами. Планирование выполнения проекта. Планирование ресурсов проекта. Организация выполнения проекта. Контроль подготовки и выполнения проекта. Координация подготовки и выполнения проекта. Завершение проекта.
3	Организационная структура предприятия и управление ИТ-проектами	Организационные структуры предприятия. Организационная проблема реализации проектов. Линейная структура реализации проектов. Линейно - штабная структура реализации проектов. Матричная структура реализации проектов. «Чистая» проектная организация. Дочерняя проектная фирма. Реализация проектов внешними структурами. Сопоставление организационных структур, применяемых при реализации проектов. Коллегиальные инстанции, участвующие в реализации проекта
4	Общий обзор методов управления ИТ-проектами	Подбор членов проектного коллектива. Организация проектной деятельности. Структуры проектного коллектива. Стили руководства проектным коллективом. Разрешение конфликтов. Мотивация проектных коллективов. Систематизация методов управления проектами. Методики управления проектами. Технологии управления проектами. Технологии организации проектного коллектива: технология декомпозиции Г.Шмидта, технология органограммы, технология функциональных (компетентностных) схем. Технологии описания структуры проекта: структурные списки, графические структурные схемы, сетевые графики. Сетевые технологии

5	Технологии СРМ и МРМ	<p>Сущность СРМ технологии и ее основные положения. Схема применения технологии СРМ. Представление структуры проекта в виде сетевого графика. Определение времени, необходимого для выполнения каждой работы проекта. Определение сроков начала и окончания проекта. Расчет сроков. Расчет резерва времени. Определение критического пути.</p> <p>Сущность МРМ технологии и ее основные положения. Схема применения технологии МРМ. Определение проекта и подготовка к анализу его структуры. Определение зависимости между работами. Составление сетевого графика. Определение нормативной длительности реализации конкретных работ. Расчет самых ранних сроков начала и окончания работ. Расчет срока окончания и самых поздних сроков начала и окончания работ. Расчет резервов времени и определение критических работ</p>
6	Технологии PERT, GERT и LOB	<p>Сущность технологии PERT и ее основные положения. Схема применения технологии PERT. Определение проекта и подготовка к анализу его структуры. Определение зависимостей между работами. Составление сетевого графика проекта. Определение нормативной длительности реализации конкретных работ. Расчет ожидаемой длительности выполнения работ и ее стандартного отклонения. Определение критического пути. Применение сетевого графика для достижения заданных целей. Технология PERT-COST.</p> <p>Сущность технологии GERT и ее основные положения. Схема применения технологии. GERTS – модификация технологии.</p> <p>Технология LOB и ее основные положения. Схема применения технологии LOB. Составление сетевого графика «работа – дуга». Проведение расчета в обратном направлении при заданном нулевом сроке выполнения последней работы. Упорядочивание работ по убыванию равновесных номеров недель и построение циклограммы. Построение графика и накопительной системы поставок. Составление балансовой таблицы. Применение балансовой таблицы</p>

		и циклограммы для контроля процесса реализации проекта.
7	Использование MS Project. Формирование структуры проекта. Задачи. Диаграмма Гантта.	Определение проекта. Определение рабочего времени проекта. Ввод задач проекта. Организация этапов задач. Планирование задач. Задачи. Типы задач по отношению ко времени. Типы задач по отношению к ресурсам. Связи между задачами. Задачи простые и составные. Добавление дополнительных сведений о задаче или ссылки на них. Добавление столбцов для особых сведений. Установка крайних сроков и ограничений
8	Использование MS Project. Ресурсы. Анализ стоимости проекта. Разрешение ресурс - конфликтов.	Типы ресурсов. Форматирование ресурсного графика. Определение рабочего времени ресурсов. Определение назначений. Планирование стоимости: стоимость ресурсов, стоимость назначений, стоимость задач. Анализ и выравнивание загрузки ресурсов. Уточнение длительности работ с использованием параметров. Анализ критического пути проекта. Анализ стоимости проекта
9	Использование MS Project. Анализ хода выполнения работ.	Отслеживание проекта. Работа с базовым планом. Принципы отслеживания: методы отслеживания, поля для ввода данных, использование полей. Использование методов отслеживания. Ввод повременных данных. Ввод оставшихся и фактических трудозатрат. Ввод процента завершения. Метод освоенного объема: пример анализа, индикаторы, использование нескольких базовых планов. Линии хода выполнения
10	Использование MS Project. Подготовка отчетов	Статистика проекта. Стандартные отчеты: обзорные отчеты, отчеты о текущей деятельности, отчеты о затратах, отчеты о назначениях, отчеты о загрузке. Создание новых отчетов: отчет о задачах, отчет о ресурсах, отчет по календарю, перекрестный отчет. Редактирование и настройка отчетов

## 6. 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	Основные понятия проектного менеджмента	Лекция 1. Управление проектами как особый раздел менеджмента. Лекция 2. Виды деятельности на предприятии. Основные параметры проектов. Виды проектов. Жизненный цикл проектов.
2	Динамические (функциональные) аспекты управления проектами	Лекция 3. Функциональная модель управления проектами. Лекция 4. Планирование как основа управления проектами.
3	Организационная структура предприятия и управление проектами	Лекции 5 и 6. Организационные структуры предприятия.
4	Общий обзор методов управления проектами	Лекция 7. Организация проектной деятельности.
5	Технологии CPM и MPM	Лекция 8. Сущность CPM технологии и ее основные положения. Лекция 9. Сущность MPM технологии и ее основные положения
6	Технологии PERT, GERT и LOB	Лекция 10. Сущность технологий PERT, GERT и LOB и их основные положения.
7	Использование MS Project. Формирование структуры проекта. Задачи. Диаграмма Гантта.	Лекция 11. Обзор MS Project. Лекция 12. Планирование задач.
8	Использование MS Project. Ресурсы. Анализ стоимости проекта. Разрешение ресурс - конфликтов.	Лекция 13. Ресурсы. Типы ресурсов. Анализ и выравнивание загрузки ресурсов.
9	Использование MS Project. Анализ хода выполнения работ.	Лекция 14. Отслеживание выполнения проекта.
10	Использование MS Project. Подготовка отчетов	Лекция 15. Редактирование и настройка отчетов

Практические занятия не предусмотрены.

Перечень тем *лабораторных работ*

Лабораторная работа №1. Создание проекта. Определение календарей проекта.

Лабораторная работа №2. Определение зависимостей между задачами. Ввод параметров задач.

Лабораторная работа №3. Расчет расписания проекта. Анализ расписания.

Лабораторная работа №4. Планирование работ. Сокращение критического пути.

Лабораторная работа №5. Ресурсное планирование проекта. Назначение ресурсов задачам. Контроль потребности в ресурсах. Управление загрузкой ресурсов

Лабораторная работа №6. Стоимостной анализ проекта. Риски проекта

Лабораторная работа №7. Управление распределением финансовых ресурсов для отдельных работ. Анализ потребностей в финансовых ресурсах

Лабораторная работа №8. Принятие исходного плана. Контроль хода выполнения проекта.

Лабораторная работа №9. Автоматическое выравнивание загрузки ресурсов.

Управление финансовыми ресурсами в ходе реализации проекта.

Лабораторная работа №10. Отчет о ходе выполнения проекта. Отчет о затратах, назначениях, загрузке.

## 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
Основные понятия проектного менеджмента	УК 3 УК 5	Опрос. Тест
Динамические (функциональные) аспекты управления проектами	УК 3 УК 5	Опрос. Тест
Организационная структура предприятия и управление проектами	УК 3 УК 5	Опрос. Тест
Общий обзор методов управления проектами	УК 3 УК 5	Опрос. Тест
Технологии СРМ и МРМ	УК 3 УК 5	Опрос. Тест
Технологии PERT, GERT и LOB	УК 3 УК 5	Опрос. Тест
Использование MS Project. Формирование структуры проекта. Задачи. Диаграмма Гантта.	УК 3 УК 5	Защита лабораторных работ. Тест
Использование MS Project. Ресурсы. Анализ стоимости	УК 3 УК 5	Защита лабораторных работ. Тест

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
проекта. Разрешение ресурс - конфликтов.		
Использование MS Project. Анализ хода выполнения работ.	УК 3 УК 5	Защита лабораторных работ. Тест
Использование MS Project. Подготовка отчетов	УК 3 УК 5	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**

### **Лабораторные работы 1 и 2. Создание проекта. Определение календарей проекта. Определение зависимостей между задачами. Ввод параметров задач.**

**Цель:** Знакомство с основными функциями MS Project

**Задания:**

1. Создать новый проект
2. Определить общие параметры проекта
3. Настроить параметры стандартных задач
4. Определить главный календарь проекта
5. Создать задачи и определить их параметры
6. Сделать связи между задачами

### **Лабораторные работы 3 и 4. Расчет расписания проекта. Анализ расписания. Планирование работ. Сокращение критического пути.**

**Цель:** Создание и анализ расписания проекта

**Задания:**

1. Проанализировать связи между задачами.
2. Рассмотреть 4 вида связей. Использовать упреждение и задержку
3. Исследовать типы задач по отношению ко времени -КМР, КМП, фиксированные дта и ограничения
4. Рассмотреть взаимосвязь простых и составных задач
5. Вывести критический путь
6. Проанализировать задачи на критическом пути

### **Лабораторная работа 5. Ресурсное планирование проекта. Назначение ресурсов задачам. Контроль потребности в ресурсах. Управление загрузкой ресурсов**

**Цель:** Научиться использовать ресурсы разных типов и управлять ими.

**Задания:**

1. Создать таблицу ресурсов
2. Определить ресурсы различных типов и назначить их задачам
3. Определить стоимость каждого ресурса

### **Лабораторная работа 6. Стоимостной анализ проекта. Риски проекта**

**Цель:** Определить стоимость работ, частей проекта и всего расписания

**Задания:**

1. Определить стоимость каждого ресурса для отдельной задачи проекта
2. Определить общую стоимость каждого ресурса
3. проанализировать временное распределение финансовых средств
4. определить максимальные финансовые нагрузки проекта по времени
5. Оценить финансовые риски проекта

### **Лабораторная работа 7. Управление распределением финансовых ресурсов для отдельных работ. Анализ потребностей в финансовых ресурсах**

**Цель:** Проанализировать финансовые особенности проекта

**Задания:**

1. Распределить финансовые ресурсы для отдельных работ.
2. Проанализировать потребности в финансовых ресурсах

### **Лабораторная работа 8. Принятие исходного плана. Контроль хода выполнения проекта.**

**Цель:** Сформировать базовый план. Управление проектом во время его выполнения

**Задания:**

1. Запомнить базовый план
2. Вывести диаграмму Гантта с отслеживанием
3. Определить процент выполнения простых и составных задач
4. Рассмотреть процесс «Что будет, если» и перенос невыполненных задач на другие строки



5. Нелинейное изменение проекта и его анализ
6. Анализ изменений стоимостных параметров

**Лабораторная работа 9. Автоматическое выравнивание загрузки ресурсов.  
Управление финансовыми ресурсами в ходе реализации проекта.**

**Цель: Научится автоматически перераспределять ресурсы**

**Задания:**

1. Смоделировать перегрузку ресурсов
2. научиться автоматически перераспределять ресурсы путем реформирования проекта
3. Проанализировать изменение финансовых параметров при перераспределении ресурсов и изменении проекта

**Лабораторная работа 10. Отчет о ходе выполнения проекта. Отчет о затратах, назначениях, загрузке.**

**Цель: Сформировать отчеты о выполнении проекта различных видов**

**Задания:**

1. Сформировать отчеты о затратах различного вида
2. сформировать отчеты о ресурсах
3. Сформировать отчеты о загрузке ресурсов
4. сформировать сводные и перекрестные отчеты

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

1. Виды деятельности на предприятии.
2. Возрастание роли сложных мероприятий в деятельности предприятий. Понятие «проект» и его определение.
3. Основные параметры проектов.
4. Виды проектов.
5. Сущность Управления проектами.
6. Краткая история управления проектами.
7. Жизненный цикл проектов.
8. Функциональная модель управления проектами.
9. Инициирование проекта.
10. Стратегия предприятия как основа целеполагания.
11. Организация проектного коллектива.
12. Определение структуры проекта.
13. Планирование как основа управления проектами.
14. Планирование выполнения проекта.

15. Планирование ресурсов проекта.
16. Организация выполнения проекта.
17. Контроль подготовки и выполнения проекта.
18. Координация подготовки и выполнения проекта.
19. Завершение проекта.
20. Организационные структуры предприятия.
21. Организационная проблема реализации проектов.
22. Линейная структура реализации проектов.
23. Линейно - штабная структура реализации проектов.
24. Матричная структура реализации проектов.
25. «Чистая» проектная организация.
26. Дочерняя проектная фирма.
27. Реализация проектов внешними структурами.
28. Сопоставление организационных структур, применяемых при реализации проектов.
29. Коллегиальные инстанции, участвующие в реализации проекта.
30. Подбор членов проектного коллектива.
31. Организация проектной деятельности.
32. Структуры проектного коллектива.
33. Стили руководства проектным коллективом.
34. Разрешение конфликтов.
35. Мотивация проектных коллективов.
36. Систематизация методов управления проектами.
37. Методики управления проектами.
38. Технологии управления проектами.
39. Технологии организации проектного коллектива: технология декомпозиции Г.Шмидта, технология органограммы, технология функциональных (компетентностных) схем.
40. Технологии описания структуры проекта: структурные списки, графические структурные схемы, сетевые графики.
41. Сетевые технологии.
42. Сущность СРМ технологии и ее основные положения.
43. Схема применения технологии СРМ.
44. Представление структуры проекта в виде сетевого графика в технологии СРМ.
45. Определение времени, необходимого для выполнения каждой работы проекта в технологии СРМ.
46. Определение сроков начала, окончания проекта и резерва времени по технологии СРМ.
47. Определение критического пути по технологии СРМ.
48. Сущность МРМ технологии и ее основные положения.
49. Схема применения технологии МРМ.
50. Определение проекта и подготовка к анализу его структуры. Определение зависимости между работами в технологии МРМ. Составление сетевого графика.
51. Определение нормативной длительности реализации конкретных работ. Расчет сроков, резервов времени и определение критических работ по технологии МРМ.
52. Сущность технологии PERT и ее основные положения. Схема применения технологии PERT.
53. Определение проекта и подготовка к анализу его структуры. Определение зависимостей между работами в технологии PERT.
54. Составление сетевого графика проекта в технологии PERT.
55. Определение длительностей работ в технологии PERT.
56. Определение критического пути в технологии PERT.
57. Технология PERT-COST.

58. Сущность технологии GERT. Схема применения технологии.
59. Сущность технологии GERTS – модификация технологии GERT.
60. Технология LOB и ее основные положения. Схема применения технологии LOB.
61. Описание этапов технологии LOB ее характерные особенности.
62. Задачи. Типы задач по отношению ко времени MS Project.
63. Типы задач по отношению к ресурсам MS Project.
64. Связи между задачами MS Project.
65. Задачи простые и составные MS Project.
66. Типы ресурсов MS Project.
67. Определение назначений MS Project.
68. Планирование стоимости: стоимость ресурсов, стоимость назначений, стоимость задач MS Project.
69. Анализ и выравнивание загрузки ресурсов MS Project.
70. Анализ критического пути проекта MS Project.
71. Анализ стоимости проекта MS Project.
72. Отслеживание проекта. Работа с базовым планом MS Project.
73. Использование методов отслеживания MS Project.
74. Ввод повременных данных, оставшихся и фактических трудозатрат, процента завершения MS Project.
75. Линии хода выполнения MS Project.
76. Статистика проекта MS Project.
77. Стандартные отчеты: обзорные отчеты, отчеты о текущей деятельности, отчеты о затратах, отчеты о назначениях, отчеты о загрузке MS Project.
78. Создание новых отчетов: отчет о задачах, отчет о ресурсах, отчет по календарю, перекрестный отчет MS Project.
79. Редактирование и настройка отчетов MS Project.

#### 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. Попов, Ю. И. Управление проектами: учебное пособие / Ю. И. Попов, О. В. Яковенко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 208 с. — (Учебники для программы MBA). - ISBN 978-5-16-002337-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1153780> (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Цителадзе, Д. Д. Управление проектами: учебник / Д.Д. Цителадзе. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 361 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1817091. - ISBN 978-5-16-017166-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817091> (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Управление проектами: учебник / под ред. Н.М. Филимоновой, Н.В. Моргуновой, Н.В. Родионовой. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 349 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5a2a2b6fa850b2.17424197. - ISBN 978-5-16-013197-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836589> (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Поташева, Г. А. Управление проектами (проектный менеджмент): учебное пособие / Г.А. Поташева. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 224 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/17508. - ISBN 978-5-16-010873-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840953> (дата обращения: 11.01.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- MS Project v. 2013 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.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

**«Модуль 1. Модуль общекультурных компетенций»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

### Составители:

1. Жданович Людмила Николаевна, к.и.н., доцент
2. Минкова Екатерина Семёновна, к.п.н., доцент
3. Савкин Дмитрий Александрович, доцент
4. Чемакин Дмитрий Александрович, доцент, к.э.н.
5. Корочкин Федор Федорович, к. филос. н.,
6. Васинева Полина Александровна, к. филос. н.
7. Суворова Наталья Алексеевна, к.ф.н., доцент
8. Савинцев Вячеслав Игоревич, к.ф.н., доцент
9. Горьков Игорь Александрович, ассистент

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Первый заместитель директора ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая



## Содержание

1. Название образовательного модуля
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
  - 4.1. Программа дисциплины «История (история России, всеобщая история)»
  - 4.2. Программа дисциплины «Основы предпринимательской деятельности»
  - 4.3. Программа дисциплины «Цифровая культура»
  - 4.4. Программа дисциплины «Философия»
  - 4.5. Программа дисциплины «Основы деловых коммуникаций»
  - 4.6. Программа дисциплины «Критическое мышление»
  - 4.7. Программа дисциплины «Экономика»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

## 1. Название модуля: «Модуль 1. Модуль общекультурных компетенций»

### 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:

1. Дать целостное представление о философии как самостоятельной области духовной культуры и теоретических исследований.
2. Формировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, целостной картины отечественной и мировой истории, учитывающей взаимосвязь всех ее этапов, их значимость для понимания современного места и роли России в мире.
3. Способствовать формированию у обучающихся навыков анализа и синтеза, формулирования выводов, аргументации и обоснования оценок и суждений, принятия решений в различных сферах жизни, формирование общей экологии мышления.
4. Формирование у обучающихся компетенций для организации и реализации предпринимательской деятельности в областях и сферах актуальных в рамках направления профессиональной подготовки.
5. Формирование у обучающихся 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.
6. Ознакомление обучающихся с компетенциями, характеризующими способность использования информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в профессиональной деятельности.
7. 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.

#### 2.2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК.-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК.-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, способен выделять общее из с противоречивой информации,	<b>Знать:</b> критерии постановки задач в соответствии с целью <b>Уметь:</b> анализировать информацию и работать с большим количеством источников информации <b>Владеть:</b> технологиями поиска решений поставленной задачи и анализа последствий возможных решений задачи

	<p>полученной из разных источников.</p> <p>УК.-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>	
<p><b>УК-2.</b> 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. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы.</p> <p>УК-2.2. Определяет круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планирует собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносит главное и второстепенное, решает поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Имеет практический опыт решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задачи, требующие решения в рамках цифровой экономики; содержание, объекты и субъекты информационного общества; особенности процессов информатизации различных сфер деятельности; возможности информационно-коммуникационных технологий для личностного развития и профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и правильно использовать терминологию современных теорий информационного общества для постановки задач; исследовать информационно-коммуникационных технологии в конкретной прикладной задачи;</li> </ul> <p><b>владеть практическими навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для определения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; выбирать наиболее оптимальные</li> </ul>

		способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>УК-3.</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. УК-3.2. Планирует последовательность шагов для достижения заданного результата; понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе.	<b>знать:</b> – основы методов формирования команд для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; <b>уметь:</b> – самостоятельно определять ключевые задачи, формировать план действий с учетом общекомандных приоритетов; <b>владеть:</b> – навыками гибкой разработки в условиях высокой неопределённости окружения.
<b>УК-4.</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен профессиональной информацией в устной и письменной формах в том числе и на иностранном языке. УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации делового взаимодействия. УК-4.3. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать особенности деловой коммуникации как вида коммуникации, средства реализации делового общения, свойства устной и письменной деловой коммуникации как на русском языке, так и иностранных</li> <li>• Уметь определить характер делового общения, построить деловую коммуникацию с помощью вербальных и невербальных средств.</li> <li>• Владеть навыками, составляющими коммуникативную компетентность личности.</li> </ul>
<b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации. УК-5.2. Умеет вести взаимодействие с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм. УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философский и	<b>Знать:</b> – важнейшие понятия и термины, основные события, явления и процессы отечественной и мировой истории; – ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы отечественной истории; – признаки и характеристики, изучаемых в курсе политических, социальных,

	<p>исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.</p>	<p>культурных процессов и явлений, связанных с отечественной и мировой историей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные этапы развития и современное состояние философской мысли;</li> <li>– основные понятия и проблемы философских исследований</li> <li>– основные концепции, родившиеся при решении наиболее значимых философских проблем</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь ориентироваться в историческом и этнокультурном пространстве мировой истории;</li> <li>– использовать полученные знания для формирования собственной гражданской позиции и толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</li> <li>– анализировать философские тексты</li> <li>– ставить и решать собственные перспективные исследовательские задачи</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками ведения научной полемики;</li> <li>– методами критического анализа исторической информации;</li> <li>– навыками использования фундаментальных философских категорий и знаний, необходимых для решения научно-исследовательских и практических задач</li> </ul>
<p><b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и</p>	<p>УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы метода научного подхода к изучению и</li> </ul>

<p>реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>для достижения поставленной цели. УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования. УК.6.3. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития; умеет рационально распределять временные и информационные ресурсы.</p>	<p>освоению новых профессиональных знаний;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективно использовать современные образовательные и информационные технологии для исследования заданной темы;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками формирования научных гипотез, их проверки и построения соответствующих научных выводов.</li> </ul>
<p><b>УК-9.</b> Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели, роль и формы участия государства в экономике. УК-9.2. Способен производить оценку технико-экономических показателей проектных решений в профессиональной области. УК-9.3. Владеет навыками быстрой адаптации к изменениям экономических условий, решения задач, требованиями должностных обязанностей.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные теории и методы работы экономических механизмов в рыночных условиях;</li> <li>– основные понятия, используемые в микро-, макроэкономике и международных экономических отношениях;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно осваивать новые методы работы хозяйствующих субъектов и адаптироваться к решению новых практических задач;</li> <li>– 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.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками быстрой адаптации к изменениям экономических условий, решения задач, требованиями должностных обязанностей.</li> <li>– методами анализа конкретные экономические</li> </ul>

		ситуации в стране и в мире на основе основных экономических знаний.
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1. Знает возможные последствия принимаемых противозаконных экономических решений в профессиональной сфере. УК-10.2. Анализирует складывающуюся ситуацию и правильно применяет правовые нормы о противодействии коррупционному поведению. УК-10.3. Понимает, что формирование положительного морального облика имеет большое значение в выбранной профессиональной деятельности.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы действующей правовой системы в объеме необходимом для работы как по найму, так и в качестве самостоятельного хозяйствующего субъекта;</li> <li>– понятие, сущность и структуру противодействия коррупции.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно контролировать свои действия в правовом аспекте;</li> <li>– проявлять нетерпимость к коррупционному поведению, уважительно относиться к праву и закону.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками поиска решений юридических вопросов.</li> <li>– достаточным уровнем профессионального сознания.</li> </ul>
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. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения современных теорий информационного общества;</li> <li>– предпосылки и факторы формирования информационного общества;</li> <li>– содержание, объекты и субъекты информационного общества;</li> <li>– основные закономерности развития информационного общества;</li> <li>– характерные черты информационного общества, его связь с предшествующими типами обществ;</li> <li>– особенности процессов информатизации различных сфер деятельности;</li> <li>– возможности информационно-коммуникационных технологий для личностного</li> </ul>

		<p>развития и профессиональной деятельности;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и правильно использовать терминологию современных теорий информационного общества;</li> <li>– самостоятельно оценивать и анализировать различные точки зрения на особенности информационного общества и пути его развития;</li> <li>– исследовать закономерности развития и использования информационно-коммуникационных технологий в конкретной прикладной области;</li> </ul> <p><b>владеть практическими навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</li> </ul>
--	--	--

### 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.

#### 1. Программы дисциплин модуля



## 1.1. Программа дисциплины «История (история России, всеобщая история)»

### 1. Наименование дисциплины: «История (история России, всеобщая история)».

Целью освоения дисциплины «История (история России, всеобщая история)» является формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, целостной картины отечественной и мировой истории, учитывающей взаимосвязь всех ее этапов, их значимость для понимания современного места и роли России в мире.

### 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. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации. УК-5.2. Умеет вести взаимодействие с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм. УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философский и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	Знать: - важнейшие понятия и термины, основные события, явления и процессы отечественной и мировой истории; - ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы отечественной истории; - признаки и характеристики, изучаемых в курсе политических, социальных, культурных процессов и явлений, связанных с отечественной и мировой историей; Уметь: - уметь ориентироваться в историческом и этнокультурном пространстве мировой истории; - использовать полученные знания для формирования собственной гражданской позиции и толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; Владеть: - навыками ведения научной полемики; - методами критического анализа исторической информации;

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 1. Модуль общекультурных компетенций.

#### 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	Раздел 1. История как наука.	Основы методологии исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Методология и теория исторической науки. Понятие истории России и его основные элементы (народ, территория, формы социальной общности). Связь отечественной истории с всеобщей историей. Мировой исторический процесс – единство и многообразие. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории. Главные особенности и факторы русского исторического процесса (природно-климатический, геополитический, религиозный, социальной организации). Общие сведения об историографии истории России. Ключевые проблемы курса истории России.

		<p>Понятие и классификация исторического источника. Типы и виды источников. Роль вещественных, лингвистических и фольклорных источников в изучении истории России.</p> <p>Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное.</p>
2	Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.	<p>Особенности становления государственности в России и мире. Древнейшие цивилизации человечества. Теории происхождения государства. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Восточный и античный типы цивилизационного развития. Древнейшие культуры Северной Евразии. Арии. Скифы. Древние империи Центральной Азии. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Варварские королевства. Византийская империя. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Рождение варяжской теории, ее сторонники и противники. Современное состояние проблемы: вопрос о типологии древнерусского общества и государства. Вопрос о происхождении слова «Русь».</p> <p>Общий очерк образования Древнерусского государства. Политические институты Киевской Руси: формы правления и политическая система; центральные институты власти (киевский князь, дума – совет, специфика княжеского права в Киевской Руси). Вопрос о вече в Древней Руси. Роль церкви в политической системе Киевской Руси.</p> <p>Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Международное положение Руси в начале XII века.</p> <p>Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье. Общая характеристика политической раздробленности Руси домонгольского времени: сущность, причины и периодизация политической раздробленности. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке, России. Производственные отношения, политические системы, идеология и социальная психология. Роль религии и духовенства в средневековых обществах. Дискуссия о феодализме. Социально-политические изменения в русских землях в XIII в.</p> <p>Образование монгольской империи. Причины и направления монгольской экспансии. Социальная структура монголов. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Монгольское нашествие на Русь. Масштабы разорения Руси. Иго и дискуссии о его роли в развитии Российского государства.</p> <p>Образование Золотой Орды и установление ее власти над Русью: система выдачи ярлыков, дань, повинности и система их сбора, баскаки. Политические, экономические и культурные последствия монгольского нашествия и золотоордынского ига.</p> <p>Борьба русского народа за безопасность западных границ.</p> <p>Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Эпоха Возрождения. Великие географические открытия. Эпоха Нового времени. Реформация. Первые буржуазные революции в Европе. Развитие капиталистических отношений. Торговый и</p>

		<p>мануфактурный капитализм. Абсолютизм в Европе. Восточные деспотии.</p> <p>Специфика формирования единого российского государства. Речь Посполитая. Возвышение Москвы. Характер и предпосылки объединения русских земель и княжеств. Борьба за Великое княжение Владимирское. Причины возвышения Москвы: вопрос о «выгоде» географического положения, роль внешнеполитических факторов. Роль церкви в возвышении Москвы. Иван Калита и политика его сыновей.</p> <p>Русь и Орда в 60-х – начале 80-х годов. Куликовская битва и ее историческое значение. Социально-экономические, внутривосточные и внешнеполитические условия развития единого Российского государства.</p> <p>Государственно-политический строй России в конце XV – начале XVI века. Усиление власти московских государей. Зарождение приказного управления. Судебник 1497 года. Начало оформления крепостного права в общегосударственном масштабе.</p> <p>Иван Грозный. Складывание сословно-представительной монархии. Опричнина. Основные направления внешней политики России в XVI веке. Присоединение Казани и Астрахани. Ливонская война.</p> <p>Политический кризис в России в начале XVII столетия. Смута и ее последствия. Земский собор 1613 года и начало правления Романовых.</p> <p>Территория и население страны в XVII веке. Развитие общественного разделения труда и рост товарного производства. Первые мануфактуры. Соборное уложение 1649 года. Завершение юридического оформления общегосударственной системы крепостного права и его значение в дальнейшей истории России. Усиление самодержавной власти, начало перехода к абсолютизму. Раскол, его социальная и идеологическая сущность. Конфликт государства и церкви. Причины массовых народных выступлений в «бунташном» столетии. Переяславская рада и воссоединение Украины с Россией. Русско-польская война 1654 – 1667 годов. Историческое значение воссоединения Украины с Россией.</p>
3	Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.	<p>Россия и мир в XVIII – XIX веках. XVIII век в европейской и мировой истории. Формирование колониальных империй.</p> <p>Первоначальное накопление капитала. Мануфактурное производство. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Идеология Просвещения. Великая Французская революция и её влияние на развитие Европы.</p> <p>Американская революция и возникновения США.</p> <p>Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Личность Петра I, его роль в преобразованиях, в дипломатии, развитии военного искусства. Реформы Петра I. Превращение России в абсолютную монархию. Северная война и ее итоги. Формирование и развитие светской культуры, превращение ее в главное направление русской культуры.</p> <p>Век Екатерины II. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. «Просвещенный» абсолютизм в России, его сущность и особенности. Социальная политика и крепостническое законодательство. Крестьянская война под предводительством Е.И. Пугачева. Изменения во внутренней</p>

политике правительства. Развитие сословного строя, сословные дворянские организации и усиление власти дворянства на местах. Основные направления внешней политики Российской империи во второй половине XVIII века.

Основные тенденции мирового развития в XIX веке. Европейский колониализм. Эпоха наполеоновских войн в Европе. Антифранцузские коалиции. Формирование национальных государств в Европе. Буржуазные революции середины XIX века. Секуляризация сознания. Романтизм. Реализм. Дарвинизм.

Особенности и основные этапы экономического развития России. Личность Александра I и его ближайшее окружение. Политика правительства по крестьянскому вопросу. Реформа образования. Преобразование органов центрального управления. М.М. Сперанский, план преобразований и попытки его реализации. Отечественная война 1812 года и военные кампании 1813 – 1814 годов.

Декабристы. Личность Николая I. Централизация и режим личной власти императора. Политика в области просвещения и печати. Восточный вопрос в 30 – 50-х годах. Крымская война 1853 – 1856 годов. Причины поражения России и последствия войны для нее.

Эпоха Великих реформ (вторая половина XIX в.)

Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Революционные организации и кружки середины 60-х – начала 70-х годов. Цареубийство 1 марта 1881 года.

Реформы и реформаторы в России. Отмена крепостного права. Реформы в области местного самоуправления: земская и городская. Состав и характер деятельности земских и городских выборных учреждений. Судебная реформа и судебные уставы 1864 года. Финансовые реформы. Реформы в области народного образования и печати. Цензурные правила. Военная реформа. Закон о всеобщей воинской повинности 1874 года. Соотношение буржуазных начал и крепостнических пережитков в реформах 60 – 70-х годов. Судьбы реформаторов. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.

Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновения тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма.

Объективная потребность в индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века.

Россия в начале XX в. Николай II и его ближайшее окружение. Русско-японская война. Революция 1905 – 1907 годов. Изменения в государственном строе России после 17 октября 1905 года. Издание 23 апреля 1906 года «Основных государственных законов Российской империи» и их значение. Государственная дума в Российской империи.

		<p>Основные политические партии и их программы. Сущность третьеиюньской политической системы. П.А. Столыпин как государственный деятель, его программа.</p> <p>Россия в Первой мировой войне. Экономическое и политическое положение России в годы войны. Кризис власти. Назревание политического кризиса к концу 1916 года.</p> <p>Февральская революция 1917 года. Отречение Николая II. Образование и состав Временного правительства. Складывание двоевластия. Политика Временного правительства. Большевики и их ориентация на развитие революции в условиях двоевластия. Кризисная ситуация в стране, углубление хозяйственной разрухи. Курс большевиков на вооруженный захват власти. Мятеж Корнилова. Провозглашение Российской республики. Демократическое совещание и создание Предпарламента. Создание третьего коалиционного правительства.</p> <p>Международные отношения на рубеже веков. Складывание военно-политических блоков. «Пробуждение Азии». Первая мировая война. Новая фаза европейского капитализма. Версальская система международных отношений.</p> <p>Октябрьское вооруженное восстание 1917 г. Первые декреты советской власти. Формирование Совета народных комиссаров во главе с В.И. Лениным. Создание Советского государства. Учредительное собрание и его судьба. Формирование однопартийного политического режима. Принятие первой советской Конституции.</p> <p>Гражданская война и иностранная интервенция. Основные этапы и решающие сражения. Экономические, социальные, демографические и политические последствия войны. Экономическая и социальная политика советской власти в годы Гражданской войны. Политика военного коммунизма. Российская эмиграция.</p> <p>Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций. Альтернативы развития западной цивилизации в 1920 – 1930-х годах.</p> <p>Социально-экономическое развитие Советской России и СССР в 1920-е годы. Ленинская концепция нэпа. X съезд РКП(б) и его решения. Социально-экономические противоречия и причины их углубления. Культурная жизнь страны в 20-е годы.</p> <p>Образование СССР. Внешняя политика. Национальный вопрос в программе большевиков. Проекты создания Советского многонационального государства, позиции лидеров (автономизация, федерация, конфедерация). I Всесоюзный съезд Советов. Декларация и Договор об образовании Союза ССР. Конституция СССР 1924 года.</p> <p>СССР в 30-е гг. Мировой экономический кризис 1929 г. Государственно-монополистический капитализм. Приход к власти фашистов в Германии. «Новый курс» Рузвельта. Дискуссия о тоталитаризме в современной научной литературе.</p> <p>Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. 1929 год - год «великого перелома». Социально-экономические преобразования в 30-е годы. Индустриализация в СССР. Коллективизация. Итоги индустриализации и коллективизации.</p>
--	--	--

Государственный аппарат. Конституция 1936 г. Усиление режима личной власти Сталина. Устранение политической оппозиции. Культ личности И.В. Сталина и тоталитарное государство. Вступление СССР в Лигу Наций. Фашизм и внешняя политика СССР. Война в Испании. Конфликт с Японией.

Вторая мировая война: причины, этапы, итоги. СССР в годы Великой Отечественной войны и послевоенного развития: 1941-1953 гг.

СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Народное хозяйство страны в годы третьей пятилетки.

Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Противоречивость общественной жизни страны. Меры по усилению режима личной власти Сталина. Политические процессы: «Ленинградское дело», «Дело врачей» и их жертвы. XIX съезд ВКП(б) и реформа высших партийных органов. Советский политический режим в последние годы жизни И.В. Сталина. Изменение соотношения сил в мире.

Международные отношения в послевоенном мире. Крах колониальной системы. Новые международные организации. Трансформация капиталистической экономики. Развитие мировой экономики в 1945 – 1991 годах.

Холодная война. Создание социалистического лагеря. Создание организации Варшавского договора. Достижение военного паритета между СССР и США.

Трудности послевоенного переустройства: восстановление хозяйства. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Избрание Н.С. Хрущева первым секретарем ЦК КПСС. «Оттепель». XX съезд КПСС. Отставка Н.С. Хрущева. СССР в середине 60-х - 80-х годов: нарастание кризисных явлений. «Номенклатура» и «Застой» как явления советской бюрократической системы. «Неосталинизм». Попытки осуществления политических и экономических реформ. Реформы А.Н. Косыгина. Конституция 1977 г. Диспропорции в структуре единого народнохозяйственного комплекса страны.

Советское общество в годы Перестройки: 1985-1991 гг.

Приход к власти М.С. Горбачева. Перестройка и ее последствия. Изменения в государственном механизме СССР. Введение института президентской власти.

Углубление противостояния общесоюзного центра и республиканских политических элит. Декларации республик о суверенитете. Провозглашение суверенитета РСФСР. Формирование массовых национальных движений - фронтов. Референдум 1991 года о судьбе Союза и позиция народа.

Избрание Б.Н. Ельцина президентом РСФСР. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Образование СНГ.

Многополярный мир в начале XXI века. Глобализация мирового, экономического и культурного пространства. Роль Российской Федерации в современно мировом сообществе.

Становление новой российской государственности. Октябрьские события 1993 г. Ликвидация советской политической системы. Принятие Конституции РФ 12 декабря 1993 года.

		<p>Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Социальные последствия изменений в экономике страны. Социальные конфликты 90-х гг.</p> <p>Культура в современной России. Поиски новых духовных ориентиров. Положение конфессий в России.</p> <p>Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Расширение НАТО и ЕС на восток и проблема Калининградской области. Проблемы России в международной политике.</p> <p>Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономические отношения в начале XXI в. Региональные и глобальные интересы России на современном этапе.</p>
--	--	---

## 6. 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	Раздел 1. История как наука.	Лекция 1. Основы методологии исторической науки.
2	Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.	Лекция 1. Особенности становления государственности в России и мире. Лекция 2. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье. Лекция 3. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации.
3	Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.	Лекция 1. Россия и мир в XVIII – XIX веках. Лекция 2. Россия (СССР) и мир в первой половине XX века. Лекция 3. СССР и мир во второй половине XX века. Лекция 4. Россия и мир в XXI веке.

### Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Социально-экономический и политический строй Киевской Руси по материалам Русской Правды

Тема 2. Древнерусская и европейская средневековая культура.

Тема 3. Крепостное право на Руси. История законодательства.

Тема 4. Петровские реформы и европейская модернизация.

Тема 5. «Восточный вопрос» в международной политике XIX века.

Тема 6. Реформы 60 – 70 – х гг. XIX века в России.

Тема 7. Россия в годы Первой мировой войны и революции.

Тема 8. Холодная война: причины, этапы, итоги.

На практических занятиях происходит обсуждение и изучение заявленных вопросов.



## **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества. Особенности становления государственности в России и мире. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации. Россия и мир в XVIII – XIX веках. Россия (СССР) и мир в первой половине XX века. СССР и мир во второй половине XX века. Россия и мир в XXI веке.

2. Выполнение домашнего задания связано с подготовкой к темам практических занятий: Социально-экономический и политический строй Киевской Руси по материалам Русской Правды, Древнерусская и европейская средневековая культура, Крепостное право на Руси. История законодательства, Петровские реформы и европейская модернизация, «Восточный вопрос» в международной политике XIX века, Реформы 60 – 70 – х гг. XIX века в России, Россия в годы Первой мировой войны и революции, Индустриальная модернизация СССР в конце 1920-х – 1930-е годы, Холодная война: причины, этапы, итоги.

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. Основы методологии исторической науки	УК-5.1. УК-5.3.	тестирование
2. Особенности становления государственности в России и мире	УК-5.1. УК-5.2. УК-5.3.	Тестирование Опрос на практическом занятии
3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	УК-5.1. УК-5.2. УК-5.3.	Тестирование Опрос на практическом занятии
4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	УК-5.1. УК-5.2. УК-5.3.	Тестирование Опрос на практическом занятии
5. Россия и мир в XVIII – XIX веках	УК-5.1. УК-5.2. УК-5.3.	Тестирование Опрос на практическом занятии

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
6. Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	УК-5.1. УК-5.2. УК-5.3.	Тестирование Опрос на практическом занятии
7. СССР и мир во второй половине XX века	УК-5.1. УК-5.2. УК-5.3.	Тестирование Опрос на практическом занятии
8. Россия и мир XXI веке	УК-5.2. УК-5.3.	Тестирование реферат

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

### Тестовые задания

*Целью тестирования* является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

#### Раздел 1. История как наука

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы				
Single Selection	Основной функцией исторической науки является:	<table border="1"> <tr><td>Изучение прошлого</td></tr> <tr><td>Построение перспективных моделей развития общества.</td></tr> <tr><td>Хранение и классификация письменных исторических источников.</td></tr> <tr><td>Разработка научных методов для гуманитарных дисциплин.</td></tr> </table>	Изучение прошлого	Построение перспективных моделей развития общества.	Хранение и классификация письменных исторических источников.	Разработка научных методов для гуманитарных дисциплин.	1
Изучение прошлого							
Построение перспективных моделей развития общества.							
Хранение и классификация письменных исторических источников.							
Разработка научных методов для гуманитарных дисциплин.							
Single Selection	Познавательная функция исторического знания заключается в:	<table border="1"> <tr><td>Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств</td></tr> <tr><td>Идентификации общества, личности</td></tr> <tr><td>Выработке научно обоснованного политического курса</td></tr> <tr><td>Выявлении закономерностей исторического развития</td></tr> </table>	Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств	Идентификации общества, личности	Выработке научно обоснованного политического курса	Выявлении закономерностей исторического развития	4
Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств							
Идентификации общества, личности							
Выработке научно обоснованного политического курса							
Выявлении закономерностей исторического развития							
Single Selection	Сравнительный метод в исторической науке позволяет:	<table border="1"> <tr><td>Выявлять исторические законы</td></tr> <tr><td>Предсказывать будущее</td></tr> <tr><td>Пересматривать историю</td></tr> </table>	Выявлять исторические законы	Предсказывать будущее	Пересматривать историю	1	
Выявлять исторические законы							
Предсказывать будущее							
Пересматривать историю							
Short Answer	Кого называют «отцом истории»?		Геродот				
Short Answer	Как называют главный метод исторической науки?		Историзм				

Short Answer	Автор «Истории государства Российского»?		Карамзин
Short Answer	Название теории происхождения древнерусского государства М.В. Ломоносова		Антинорманизм
Single Selection	Метод, рассматривающий исторические процессы в их развитии, взаимодействии и взаимовлиянии	<input type="checkbox"/> исторический <input type="checkbox"/> хронологический <input type="checkbox"/> диалектический <input type="checkbox"/> ретроспективный	1
Single Selection	Принцип исторической науки, требующий рассматривать исторический процесс таким, каким он был в действительности, а не таким, каким бы нам хотелось	<input type="checkbox"/> историзма <input type="checkbox"/> объективности <input type="checkbox"/> социального подхода <input type="checkbox"/> диалектический	2
Single Selection	Подход к исследованию исторических процессов, в основе которого лежит взаимодействие и взаимовлияние производительных сил, производственных отношений и классовой борьбы	<input type="checkbox"/> исторический <input type="checkbox"/> логический <input type="checkbox"/> формационный <input type="checkbox"/> цивилизационный	3
Single Selection	Принцип объективности в исторической науке подразумевает изучение исторической реальности	<input type="checkbox"/> с точки зрения интересов определённого государства <input type="checkbox"/> в соответствии с интересами одного социального слоя <input type="checkbox"/> независимость от каких-либо установок и пристрастий <input type="checkbox"/> сообразность политической конъюнктуры текущего момента	3
Multiple Selection	К вспомогательным историческим дисциплинам относятся:	<input type="checkbox"/> сфрагистика <input type="checkbox"/> палеография <input type="checkbox"/> криптография <input type="checkbox"/> мемуаристка	1,2

## Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.

<i>Тип задания</i>	<i>Текст вопроса</i>	<i>Варианты ответов</i>	<i>Правильные ответы</i>
Single Selection	Полюдьё это	<input type="checkbox"/> сбор дани, осуществляемый князем и дружиной во время объезда покорённых территорий <input type="checkbox"/> Смотр древнерусского войска <input type="checkbox"/> места, где приносились жертвы богам <input type="checkbox"/> Места для сбора дани	1
Single Selection	Что из перечисленного является причиной раздробленности древнерусских земель?	<input type="checkbox"/> Пресечение династии Рюриковичей <input type="checkbox"/> Наличие сильной великокняжеской власти <input type="checkbox"/> Отсутствие тесных экономических связей между княжествами <input type="checkbox"/> усиление внешнеполитической опасности	3

SingleSelectio n	Какое из перечисленных событий относится к правлению Ярослава Мудрого?	Крещение Руси Создание Русской правды Разгром Хазарского каганата Битва на Калке	2
SingleSelectio n	К заслугам княгини Ольги относится	Введение уроков и погостов Строительство Софийского собора в Киеве Объединение Киева и Новгорода в единое государство Проведение религиозной реформы	1
SingleSelectio n	Что из перечисленного свидетельствует о том, что распад Древней Руси не был полным?	Действие «Русской правды» Междоусобные войны Сохранение торговых связей Правление Рюриковичей	1
SingleSelectio n	Кто из перечисленных князей правил позже?	Ярослав Мудрый Владимир Мономах Андрей Боголюбский Всеволод Большое гнездо	4
Comparison	Соотнесите даты и события	862 Крещение Руси 882 Объединение Киева и Новгорода 988 Призвание варягов на Русь 1097 Любечский съезд	1-3,2-2,3-1,4-4
Comparison	Соотнесите имена великих князей и события	Разгром Хазарского каганата Владимир Святославович Борьба с печенегами Святослав Игоревич Расправа с древлянами Ярослав Мудрый Крещение Руси Ольга	1-2,2-3,3-4,4-1
Comparison	Соотнесите имена и даты	1238 Битва на р. Калка 1223 Битва на р. Сить 1240 Ледовое побоище 1242 Взятие монголами Киева	1-2,2-1,3-4,4-3
Comparison	Соотнесите события и даты	1648 Переяславская Рада 1649 Соляной бунт 1662 Соборное Уложение 1654 Медный бунт	1-2,2-3,3-4,4-1
SingleSelectio n	Какое событие произошло позже других?	Подвиг Ивана Сусанина Изгнание из Москвы поляков народным ополчением Соляной бунт Избрание на царство Михаила Романова	3
SingleSelectio n	Что из перечисленного является одной из причин Смуты?	Династический кризис Поражение в Ливонской войне Объявление Россией войны Польше Движение Ивана Болотникова	1
SingleSelectio n	Что из перечисленного произошло позже?	Избрание Романовых на престол Смоленская война Присоединение Левобережной Украины Вступление Священную лигу	4

SingleSelectio n	В период нахождения у власти какого правителя было открыто Славяно-греко-латинское училище?	Иван Грозный Михаил Романов Софья Алексеевна Борис Годунов	3
SingleSelectio n	Что из перечисленного стало результатом церковной реформы середины XVII в.?	Появление нестяжателей Появление иосифлян Появление ереси стригольников Появление старообрядцев	4
SingleSelectio n	Основным портом в России, через которой шла торговля с Европой в XVI в. был	Азов Архангельск Астрахань Санкт-Петербург	2

### Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
SingleSelectio n	Какая из перечисленных реформ была осуществлена Петром I	Открытие первого университета Уничтожение патриаршества Учреждение Верховного тайного совета Открытие Академии художеств	2
SingleSelectio n	Какое из сражений произошло раньше?	Гангутская битва Взятие Измаила Битва при Гросс-Егерсдорфе Полтавская битва	4
SingleSelectio n	Что из перечисленного относится к результатам реформ Петра I?	Создание новых отраслей промышленности Улучшение положения крепостных крестьян Превращение дворянства в привилегированное сословие Утрата позиций на международной арене	1
SingleSelectio n	Противником России в Северной войне была	Пруссия Швеция Речь Посполитая Дания	2
SingleSelectio n	Что из перечисленного относится к реформам Петра I?	Введение подушной подати Секуляризация церковных земель Генеральное межевание земель Жалованная грамота дворянству	1
Comparison	Соотнесите даты и события	1700 - 1721 Русско-турецкая война 1756 - 1763 Северная война 1773 - 1775 Восстание Е. Пугачева 1768 - 1774 Семилетняя война	1-2,2-4,4-1,3-3

Comparison	Соотнесите имена и события	Петр I	Открытие университета	1-2,2-3,3-4,4-1		
		Екатерина II	Принятие таблицы о рангах			
		Анна Иоанновна	Создание Уложенной комиссии			
		Елизавета Петровна	Отказ принять кондиции			
Comparison	Соотнесите имена и события	Михаил Ломоносов	Сподвижник Петра Великого	1-2,2-4,3-3,4-1		
		Александр Радищев	Автор антинорманнской теории			
		Василий Татищев	Автор первого труда по истории России			
		Феофан Прокопович	Автор «Путешествия из Петербурга в Москву»			
Comparison	Соотнесите термины и понятия	протекционизм	Форма правления, при которой вся власть принадлежит монарху	1-3,2-4,3-1,4-2		
		рекрутчина	Изъятие материальных и земельных богатств у церкви			
		Абсолютизм	Экономическая политика, направленная на защиту национальной промышленности			
		секуляризация	Проведение регулярных наборов населения в постоянную армию			
Comparison	Соотнесите даты и события	1803	Восстание декабристов	1-2,2-1,3-4,4-3		
		1825	Указ о вольных хлебопашцах			
		1861	Создание Государственного совета			
		1810	Отмена крепостного права			
Comparison	Соотнесите имена современников	Александр I	А.М. Горчаков	1-2,2-3,3-1,4-4		
		Николай I	М.М. Сперанский			
		Александр II	Н.Х. Бенкендорф			
		Александр III	К.П. Победоносцев			
Comparison	Соотнесите события	Бородино	Отечественная война 1812	1-1,2-3,3-2,4-4		
		Оборона Шипки	Крымская война			
		Оборона Севастополя	Русско-турецкая война 1877 - 1878			
		Присоединение Финляндии	Русско-шведская война 1807 - 1808 гг.			
SingleSelection	Первым главой советского правительства являлся	В.И. Ленин	И.В. Сталин	Рыков	Л.Д. Троцкий	1
SingleSelection	Москва стала столицей советской России в	1918 г.	1922 г.	1917 г.	1934 г.	1
SingleSelection	Что из перечисленного относится к политике военного коммунизма?	Запрет на ведение частной торговли	Разрешение применения наемного труда	Разрешение аренды земли	Создание бирж труда	1

SingleSelectio n	Какое из перечисленных событий произошло раньше?	Заклучение Брестского мира	2
		Принятие декрета о земле	
		Образование СССР	
		Вхождение СССР в Лигу наций	
SingleSelectio n	Какое из перечисленных событий произошло позже?	Заклучение пакта о ненападении с Германией	1
		Принятие первой конституции СССР	
		Образование СНК	
		Вступление СССР в Лигу наций	

### Примеры вопросов для устного опроса

#### 1. Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.

1. Особенности становления государственности в мировой истории.
2. Роль мировых религий в истории.
3. Древнерусское законодательство: история и особенности.
4. Особенности древнерусской и средневековой европейской культуры.
5. Причины введения, основные этапы и значение крепостного права в России.
6. Истоки и особенности модернизации в России в XVII веке.

#### Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.

1. Особенности российской и европейской модернизации в XVIII веке.
2. Причины, сущность и значение «Восточного вопроса» в международных отношениях XVIII \_ XIX веков.
3. Причины, особенности и значение «Великих реформ» в России в 1860-х – 1870-х годов.
4. Особенности национального вопроса в Российской империи.
5. Причины и итоги участия России в Первой мировой войне.
6. Особенности российских революций 1917 года.
7. Особенности социально-экономического развития СССР в 1920-х – 1930-х годах.
8. Истоки и уроки Холодной войны.
9. Основные кризисы Холодной войны.

#### Темы рефератов:

1. Великая Российская революция: истоки и уроки
2. Становление советского государства.
3. Трагедия Гражданской войны в России.
4. НЭП: опыт и уроки.
5. Индустриализация и коллективизация в Советской России: цели, методы, цена.
6. Складывание административно-командной системы: «Большой террор» и сопротивление сталинизму.
7. Международные отношения накануне Второй мировой войны.
8. Антигитлеровская коалиция во Второй мировой войне.
9. Культура СССР в годы Великой Отечественной войны.
10. Мир после войны: «холодная война» и противостояние двух политических систем.
11. Сталинские репрессии в послевоенном СССР.
12. Хрущевская «оттепель» и реформы 1950–1960-х годов.
13. Общественный протест и правозащитное движение в СССР.
14. «Разрядка» международной напряженности в 1970-е годы.
15. Афганская война 1979–1989 годов.
16. Задачи и противоречия Перестройки (1985–1991 гг.).



17. Духовное развитие СССР в годы Перестройки. Гласность.
18. Августовский путч 1991 года и «Дело ГКЧП»: события и версии.
19. Политические партии и движения современной России.
20. Россия и мировое сообщество в начале третьего тысячелетия: тревоги и надежды.
21. Национальный вопрос в современной России.
22. Калининградский эксклав в XXI веке: особенности развития.

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

Проблемы методологии истории.

2. Древнейшие цивилизации человечества.
3. Особенности Древнерусской государственности.
4. Феномен политической раздробленности. Удельная Русь.
5. Образование монгольской империи и борьба Руси за независимость в XIII в.
6. Образование Российского централизованного государства.
7. Колонизация России и Великие географические открытия.
8. Россия в XVI - XVII вв. “Смута”.
9. Российское государство в XVII в.
10. Россия и мир на рубеже XVII – XVIII веков.
11. Россия в первой четверти XVIII столетия.
12. Россия во второй четверти XVIII в.
13. Просвещенный абсолютизм в Европе и России.
14. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
15. Европа в эпоху наполеоновских войн.
16. Либеральные реформы Александра I.
17. Отечественная война 1812 г. и последствия победы над наполеоновской Францией для России.
18. Декабристы.
19. Самодержавие Николая I.
20. Восточный вопрос в международных отношениях в XIX в.
21. Общественная мысль конца 30-40-х гг. о путях исторического развития России.
22. Крымская война.
23. Падение крепостного права в России.
24. Реформы в России в 60-70-х гг. XIX в.
25. Общественное движение в пореформенной России.
26. Внутренняя политика самодержавия в 80 - е гг. XIX- начале XX в.
27. Россия и мир в начале XX века: особенности развития.
28. Революция 1905 - 1907 гг. и Третьеиюньская монархия.
29. Мир и Россия накануне и в годы первой мировой войны.
30. Февральская буржуазно - демократическая революция.
31. Октябрьское вооружённое восстание и установление советской власти в стране.
32. Версальский мирный договор и послевоенный мир.
33. Гражданская война в России и иностранная военная интервенция.
34. Становление советского государства.
35. Форсированная индустриализация.
36. Сталинский “великий перелом” 1929 г.
37. Международные отношения между двумя мировыми войнами.
38. Вторая мировая война: причины, этапы и итоги.
39. Великая отечественная война: этапы и итоги.
40. Страна в 1950 - годы - первой половине 1960 - гг.

41. СССР в эпоху 1960-х – 1980-х гг.
42. Советское общество в годы перестройки (1985 - 1991).
43. Внешняя политика Советского Союза в годы перестройки.
44. Распад СССР.
45. Изменение политического и социально - экономического строя в 1991 – 1993 гг.
46. Особенности развития России на рубеже XX – XXI веков.
47. Территория и население России с древности до наших дней.
48. Основные теории происхождения государства.
49. Древнейшие культуры Северной Евразии.
50. Промышленный переворот в Европе и России.
51. Международные отношения в послевоенном мире.

#### 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	удовлетворительно		55-70

		контролируемого материала			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

### **Основная литература**

1. Фортунатов, В. В. История : учебное пособие / В. В. Фортунатов. - Санкт-Петербург: Питер, 2020. - 464 с. - (Учебное пособие). - ISBN 978-5-4461-1179-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1720878> (дата обращения: 06.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Всемирная история: учебник для студентов вузов / под ред. Г.Б. Поляка, А.Н. Марковой. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 887 с. - (Серия «Cogito ergo sum»). - ISBN 978-5-238-01493-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028870> (дата обращения: 06.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Новейшая история стран Европы и Америки. XX век: учебник для студентов вузов : В 3 ч. / под ред. А. М. Родригеса и М. В. Пономарева. — Москва: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2017. — Ч. 1: 1900-1945. - 463 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-691-00607-X. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053792> (дата обращения: 06.03.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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 занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

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

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

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

### **1.2. Программа дисциплины «Основы предпринимательской деятельности»**

#### **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	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. УК-3.2. Планирует последовательность шагов	Студент, изучивший данный курс, должен:  • знать основы методов формирования команд для научно-

<p>свою роль в команде</p>	<p>для достижения заданного результата; понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p> <p>УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе.</p>	<p>исследовательских и опытно-конструкторских работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь самостоятельно определять ключевые задачи, формировать план действий с учетом общекомандных приоритетов;</li> <li>• владеть навыками гибкой разработки в условиях высокой неопределённости окружения.</li> </ul>
<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. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития; умеет рационально распределять временные и информационные ресурсы.</p>	<p>Студент, изучивший данный курс, должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знать основы метода научного подхода к изучению и освоению новых профессиональных знаний;</li> <li>• уметь эффективно использовать современные образовательные и информационные технологии для исследования заданной темы;</li> <li>• владеть навыками формирования научных гипотез, их проверки и построения соответствующих научных выводов.</li> </ul>
<p>УК-9 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели, роль и формы участия государства в экономике.</p> <p>УК-9.2. Способен производить оценку технико-экономических показателей проектных решений в профессиональной области.</p> <p>УК-9.3. Владеет навыками быстрой адаптации к</p>	<p>Студент, изучивший данный курс, должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знать основные теории и методы работы экономических механизмов в рыночных условиях;</li> <li>• уметь самостоятельно осваивать новые методы работы хозяйствующих субъектов и адаптироваться к решению новых практических задач;</li> <li>• владеть навыками быстрой адаптации к изменениям</li> </ul>

	изменениям экономических условий, решения задач, требованиями должностных обязанностей.	экономических условий, решения задач, требованиями должностных обязанностей.
УК-10 - Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>УК-10.1. Знает возможные последствия принимаемых противозаконных экономических решений в профессиональной сфере.</p> <p>УК-10.2. Анализирует складывающуюся ситуацию и правильно применяет правовые нормы о противодействии коррупционному поведению.</p> <p>УК-10.3. Понимает, что формирование положительного морального облика имеет большое значение в выбранной профессиональной деятельности.</p>	<p>Студент, изучивший данный курс, должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знать основы действующей правовой системы в объеме необходимом для работы как по найму, так и в качестве самостоятельного хозяйствующего субъекта;</li> <li>• уметь самостоятельно контролировать свои действия в правовом аспекте;</li> <li>• владеть навыками поиска решений юридических вопросов.</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы предпринимательской деятельности» относится к дисциплинам обязательной части раздела «Дисциплины», входит в Модуль 1 «Модуль общекультурных компетенций» направления подготовки обучающихся.

### 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 вывод 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.</p>

		<p>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	<p>Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий</p>	<p>Понятие интеллектуальной собственности, ее основные юридические свойства и система охраны, понятие и содержание интеллектуальных прав, их соотношение с 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	<p>Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования</p>	<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</p>



		<p>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. 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 вывод продукта на рынок	Тема 2. Разработка и вывод 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:

<i>№</i>	<i>Наименование темы</i>	<i>Содержание темы</i>
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 привлекательности и инструменты привлечения финансирования	УК-3 УК-6 УК-9 УК-10	Тестирование

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в 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 потребительского сегмента.		
		Взаимоотношения с клиентами	это расходы, связанные с функционированием		

			нием бизнес-модели.		
Shortanswer	Бизнес-модели, относящиеся к предложению товаров широкого потребления, не делают различий между ... сегментами.			Потребительскими	2
SingleSelection	Что НЕ относится к основным и видам ресурсов?		Интеллектуальные ресурсы	3	1
			Финансы		
			Энергетические ресурсы		
			Материальные ресурсы		

Тема 2.  
Тест

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов		Правильные ответы	Сложность вопроса
MultipleSelection	Основные элементы бизнес-плана?	Риски Доходы Компетенции Продвижение		1,3	2
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 потребительского сегмента.		
		Взаимоотношения с клиентами	это расходы, связанные с функционированием		

			нием бизнес-модели.		
Shortanswer	Бизнес-модели, относящиеся к предложению товаров широкого потребления, не делают различий между ... сегментами.			Потребителями	2
SingleSelection	Что НЕ относится к основным видам ресурсов?	Интеллектуальные ресурсы	3	1	
		Финансы			
		Энергетические ресурсы			
		Материальные ресурсы			

### Тема 3.

#### Тест

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса
SingleSelection	Выберите верную расшифровку аббревиатуры ИС:	Информационная система Интеллектуальная система Интеллектуальная собственность Интеллектуальная система	3	1
SingleSelection	Выберите верное утверждение:	Интеллектуальная собственность –	1	1



		<p>это права на те или иные нематериальные результаты человеческого труда.</p> <p>Интеллектуальная собственность – это важнейшее понятие патентного права.</p> <p>Интеллектуальная собственность – это права на те или иные материальные результаты человеческого труда.</p> <p>Интеллектуальная собственность – это интеллектуальные права на произведения науки, музыки, литературы.</p>		
MultipleSelection	Виды систем патентирования:	<p>Традиционная (национальная) система</p> <p>Европейская система</p> <p>Региональная система</p> <p>Нетрадиционная система</p> <p>Евразийская система</p> <p>Международная система</p>	1, 3, 6	2

MultipleSelection	Укажите верные отличия авторских прав от патентных:	Авторское право охраняет результат литературного, научного, художественного творчества.	1, 2, 3	3
		Патентное право охраняет результат литературного, научного, художественного творчества.		
		Презумпция авторства: автором в авторском праве считается тот, кто указал на оригинале или экземпляре произведения, пока не доказано обратное		
		Авторское право охраняет не все 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. Бизнес-идея стартапа — предоставление сервиса для покупки уникальных дизайнерских композиций из цветов и фруктов. Для частных заказов сервис будет бесплатным, для мастеров-изготовителей — платным.

#### Задание:

Опираясь на кейс компании «Цветочный рай», сформируйте шаблон бизнеса. Построение бизнес-модели 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 бизнес-модели, приведенный в теоретической части. Блоки шаблона бизнес-модели, 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 вывод 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 провижения 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 прединвестиционной 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. 1-й 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 объема 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 расчета<sup>2</sup>.
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 аудиторией, 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 технологий<sup>1</sup>.
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 технологий<sup>1</sup>.
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 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. Забродская Н. Г. Предпринимательство. Организация и экономика малых предприятий : учебник / Н. Г. Забродская. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. - 263 с. - ISBN 978-5-9558-0367-8. - Текст : электронный. - URL:
2. Бизнес-планирование : учебник / под ред. проф. Т.Г. Попадюк, проф. В.Я. Горфинкеля. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 296 с. - ISBN 978-5-9558-0270-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222076>

## **Дополнительная литература**

1. Линц К. Радикальное изменение бизнес-модели: адаптация и выживание в конкурентной среде / Карстен Линц, Гюнтер Мюллер-Стивенс, Александр Циммерман ; пер. с англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2019. - 311 с. - ISBN 978-5-96142-170-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078433>
2. Иванов Г. Г. Коммерческая деятельность : учебник / Г.Г. Иванов, Е.С. Холин. - М. : ИД ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 384 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0498-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043393>

## **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 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

### 1.3. Программа дисциплины «Цифровая культура»

#### 1.Наименование дисциплины: «Цифровая культура»

**Целью** курса «Цифровая культура» является ознакомление студентов с компетенциями, характеризующими способность использования информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в 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 - Способность 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. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы. УК-2.2. Определяет круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планирует собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносит главное и второстепенное, решает поставленные задачи в рамках	В результате формирования данной компетенции обучающийся должен: -знать: задачи, требующие решения в рамках цифровой экономики; содержание, объекты и субъекты информационного общества; особенности процессов информатизации различных сфер деятельности; возможности информационно-коммуникационных технологий для личностного развития и профессиональной деятельности; -уметь: понимать и правильно использовать терминологию современных теорий

	<p>избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Имеет практический опыт решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>информационного общества для постановки задач; исследовать информационно-коммуникационные технологии в конкретной прикладной задачи;</p> <p>-владеть практическими навыками для определения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; выбирать наиболее оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</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.</p> <p>ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>	<p>В результате формирования данной компетенции обучающийся должен:</p> <p>-знать: основные положения современных теорий информационного общества; предпосылки и факторы формирования информационного общества; содержание, объекты и субъекты информационного общества; основные закономерности развития информационного общества; характерные черты информационного общества, его связь с предшествующими типами обществ; особенности процессов информатизации различных сфер деятельности; возможности информационно-коммуникационных технологий для личностного развития и профессиональной деятельности;</p> <p>-уметь: понимать и правильно использовать терминологию современных теорий информационного общества; самостоятельно оценивать и анализировать различные точки зрения на особенности информационного общества и пути его развития; исследовать закономерности развития и использования информационно-</p>

		коммуникационных технологий в конкретной прикладной области; -владеть практическими навыками решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности:
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Цифровая культура» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 1. Модуль общекультурных компетенций направления подготовки обучающихся.

### 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	Понятие «Цифровая экономика». Основные черты «Цифровой» экономики. Риски и проблемы «Цифровой» экономики. Ключевые технологии



		цифровой экономики. Некоторые перспективные специальности высокой квалификации, востребованные в условиях цифровизации. Требования к специалистам, владеющих комплексом жестких, гибких и специальных цифровых компетенций.
2	Авторское право	<p>Авторские права. Действие исключительного права на произведения науки, литературы и искусства на территории Российской Федерации.</p> <p>Механизмы защиты интеллектуальной собственности: авторское право и патентное право. Их различия. История их применения в computer science в мире, в СССР, в России. Основные законы, действующие в данной области.</p> <p>Гражданский кодекс Российской Федерации, часть 4. Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Государственная регистрация результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации. Лицензионный договор и его виды. Использование результата интеллектуальной деятельности в составе сложного объекта. Государственное регулирование отношений в сфере интеллектуальной собственности.</p>
3	Государственное регулирование интернета	<p>Три подхода к государственному регулированию Интернета. Глобальные проблемы правового регулирования Интернета. Проблемы Интернета, стоящие перед государством на современном этапе. Причины опасности раздвоения реального и виртуального мира. Возможные направления деятельности государств в сфере регулирования Интернета.</p> <p>Регулирование Интернета в Российской Федерации. Задачи, которые органы власти решают в Интернете. Механизм блокировки сайтов, содержащих противозаконную информацию.</p>
4	Цифровая этика	<p>Понятие «цифровая этика». Кодекс программиста. Кодекс компьютерной этики. Киберэтика. Блогерская этика. Хакерская этика. Сетевая этика</p>
5	Практические методы поиска и анализа информации в Интернете	<p>Поиск информации в сети Интернет. Основные преимущества и недостатки использования сети Интернет при поиске информации. Типичные ошибки при поиске информации в сети Интернет. Планирование процесса поиска в сети Интернет. Основные методы поиска в сети и их использование. Поисковые машины. FTP-сервера. Научные информационные порталы. Поиск по каталогам.</p>
6	Защита программных продуктов. Преступления в сфере информационных технологий	<p>Государственная регистрация программ для ЭВМ и баз данных.</p> <p>Преступления против интеллектуальной собственности («интеллектуальное пиратство»). «Государственное пиратство» США и западноевропейских стран. «Частное» пиратство в</p>

		РФ, Китае, ЮВА. Противоречия между потребностями информационного общества на свободное распространение информации и частным характером собственности при капитализме. Наказания, предусмотренные в уголовном кодексе, административном кодексе и в законах о защите авторских прав. Определение и классификация "компьютерных преступлений". Законодательство Российской Федерации по борьбе с "компьютерными преступлениями".
7	Гибкие методологии разработки программного обеспечения	Манифест гибкой разработки. Принципы гибкой разработки. Популярность гибких методологий. Методология SCRUM. Основы технологии. Этапы технологии. Алгоритм работы команды по данной технологии. Примеры применения технологии SCRUM.
8	Элементы цифровой культуры	Элементы цифровой культуры. Киберспорт. Правила киберспорта в России. Дисциплины киберспорта. Сходства и различия со спортом. История развития системы искусственного интеллекта. Основные понятия ИИ. История искусственного интеллекта за рубежом и в России. Подходы и направления ИИ. Проблемы создания ИИ.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Введение	Лекция 1. Понятие «Цифровая экономика». Основные черты «Цифровой» экономики. Риски и проблемы «Цифровой» экономики. Ключевые технологии цифровой экономики. Некоторые перспективные специальности высокой квалификации, востребованные в условиях цифровизации. Требования к специалистам, владеющих комплексом жестких, гибких и специальных цифровых компетенций.
2	Авторское право	Лекция 2. Авторские права. Механизмы защиты интеллектуальной собственности: авторское право и патентное право. Гражданский кодекс Российской Федерации, часть 4. Государственное регулирование отношений в сфере интеллектуальной собственности.
3	Государственное регулирование интернета	Лекция 3. Три подхода к государственному регулированию Интернета. Глобальные проблемы правового регулирования Интернета.
4	Цифровая этика	Лекция 4. Понятие «цифровая этика». Кодекс программиста. Кодекс компьютерной этики.

5	Практические методы поиска и анализа информации в Интернете	Лекция 5. Поиск информации в сети Интернет. Основные преимущества и недостатки использования сети Интернет при поиске информации.
6	Защита программных продуктов. Преступления в сфере информационных технологий	Лекция 6. Государственная регистрация программ для ЭВМ и баз данных. Преступления против интеллектуальной собственности («интеллектуальное пиратство»).
7	Гибкие методологии разработки программного обеспечения	Лекция 7. Манифест гибкой разработки. Принципы гибкой разработки. Популярность гибких методологий. Методология SCRUM.
8	Элементы цифровой культуры	Лекция 8. Элементы цифровой культуры. Киберспорт. Основные понятия ИИ.

**Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Введение	Роль информационных технологий в жизни современного общества
2	Авторское право	Анализ практических примеров применения авторского права
3	Государственное регулирование интернета	Анализ опыта Китайской народной республики по организации государственного регулирования интернета.
4	Цифровая этика	Анализ практических примеров, связанных с этическим поведением человека в сети Интернет.
5	Практические методы поиска и анализа информации в Интернете	Анализ практических примеров поиска информации разного типа с помощью основных методов поиска в сети Интернет.
6	Защита программных продуктов. Преступления в сфере информационных технологий	Тренинг по вопросам лицензионной защиты программного обеспечения. Решение кейсов по данной тематике.
7	Гибкие методологии разработки программного обеспечения	Деловая игра по распределению ролей в SCRUM-команде при разработке программного обеспечения.
8	Элементы цифровой культуры	Анализ кейсов, связанных с различными элементами цифровой культуры.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

**Требования к самостоятельной работе обучающихся**

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

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

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

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

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

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

**Лекционные занятия.**

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

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

**Практические и семинарские занятия.**

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

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем

дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение	УК-2 ОПК-1	Тестирование
Авторское право	УК-2 ОПК-1	Тестирование
Государственное регулирование интернета	УК-2 ОПК-1	Тестирование
Цифровая этика	УК-2 ОПК-1	Тестирование
Практические методы поиска и анализа информации в Интернете	УК-2 ОПК-1	Тестирование
Защита программных продуктов. Преступления в сфере информационных технологий	УК-2 ОПК-1	Тестирование
Гибкие методологии разработки программного обеспечения	УК-2 ОПК-1	Тестирование
Элементы цифровой культуры	УК-2 ОПК-1	Тестирование

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

1. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Основные черты «Цифровой» экономики - это»	А) Экономическая деятельность сосредотачивается на Платформах «Цифровой» экономики Б) Персонифицированные сервисные модели В) Непосредственное взаимодействие производителей и потребителей Г) Распространение экономики совместного пользования Д) Значительная роль вклада индивидуальных участников
---	--

	Е) Государство управляет всеми экономическими вопросами
2. Выбрать правильное продолжение утверждения: «К требованиям к специалистам, владеющим комплексом жестких, гибких и специальных цифровых компетенций относят»	А) «цифровую пронырливость»; Б) владение инструментарием работы с большими данными и инструментами визуализации; В) понимание основ кибербезопасности Г) владение современными языками программирования Д) системное мышление; Е) эмоциональный интеллект
3. Выбрать правильное продолжение утверждения: «Имущественное авторское право защищает»	А) произведения науки Б) произведения литературы В) законодательные документы Г) фотографии публичных личностей Е) блоги
4. Выбрать правильное продолжение утверждения: «К видам имущественных прав относят»	А) право на уничтожение произведения Б) право на воспроизведение; В) право на распространение; Г) право на публичный показ; Д) право на публичное исполнение; Е) право на перевод на определенный язык;
5. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Объектами авторского права являются:»	А) литературные произведения (включая программы для ЭВМ и базы данных); Б) драматические и музыкально-драматические произведения; В) музыкальные произведения с текстом или без текста; Г) кино-, теле- и видеофильмы, слайдфильмы, диафильмы и т.п.; Д) произведения живописи, скульптуры, графики, и др.;
6. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «При цитировании материала из Интернета можно придерживаться следующего формата ссылки:»	А) название произведения Б) имя автора (псевдоним), имена соавторов В) дата публикации (если возможно обнаружить) Г) название сайта Д) адрес страницы сайта, содержащей произведение Е) дата и время обращения Ж) фамилия обращающегося
7. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «К глобальным проблемам правового регулирования Интернета относятся»	А) Отсутствие единого нормативного правового регулирования; Б) Отсутствие желания регулировать Интернет; В) Необходимо создание центра формирования единого информационного пространства; Г) Необходимо полноценный мониторинг единого информационного пространства; Д) Необходимо законодательно ограничить развитие Интернета
8. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «В кодекс компьютерной этики входят следующие пункты»	А) мыть руки, перед тем, как сесть за компьютер Б) не использовать компьютер с целью повредить другим людям; В) не пользоваться файлами, созданными не Вами; Г) не использовать компьютер для воровства;

	<p>Д) не использовать компьютер для распространения всякой информации;</p> <p>Е) думать о возможных общественных последствиях программ, которые Вы пишете или систем, которые Вы разрабатываете;</p> <p>Ж) всегда перезагружать компьютер, когда отходишь от него</p>
<p>9 Выбрать правильное продолжение утверждения: «Основной проблемой при поиске можно назвать»</p>	<p>А) неграмотность пользователя</p> <p>Б) отсутствие четкого понимания целей поиска</p> <p>В) неумение пользователя эффективно искать информацию в сети</p> <p>Г) ошибки при разработке и реализации поисковых машин</p>
<p>10.Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Самым популярным поисковиком в России в 2020 году является»</p>	<p>А) Яндекс</p> <p>Б) Google</p> <p>В) Search.Mail.Ru</p> <p>Г) Bing</p> <p>Д) Baidu</p>
<p>11 Выбрать правильное продолжение утверждения: ««ПО общественной собственности» — это...»</p>	<p>А) программные продукты, авторские права на которые принадлежат коммерческой структуре.</p> <p>Б) программные продукты, авторскими правами на которые никто не обладает.</p> <p>В) программные продукты, авторскими правами на которые обладает группа физических лиц</p>
<p>12.Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Законодательная база РФ в области компьютерных преступлений состоит из</p>	<p>А) Должностных инструкций сотрудников отдела К МВД России</p> <p>Б) Законов РФ</p> <p>В) Указов Президента Российской Федерации</p> <p>Г) Инструкций Интерпола</p> <p>Д) Положения</p>
<p>13.Отметить правильный (ые) ответ (ы): «К компьютерным преступникам относят»</p>	<p>А) домушники</p> <p>Б) крэкеры</p> <p>В) форточники</p> <p>Г) фрэкеры</p> <p>Д) квакеры</p> <p>Е) кардеры</p>
<p>14.Отметить правильный (ые) ответ (ы): «В состав спринта обязательно входят»</p>	<p>А) встреча по планированию спринта</p> <p>Б) ежедневные собрания на ходу</p> <p>В) обзор спринта</p> <p>Г) Ретроспективный показ</p> <p>Д) Награждение отличившихся</p>
<p>15. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «История ИИ как нового научного направления начинается в»</p>	<p>А) XXI веке</p> <p>Б) XIX веке</p> <p>В) XX веке</p>

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачёта)

1. Моя профессия. Почему я выбрал себе эту специальность. Роль программирования в моей специальности. Основные программы и предполагаемые виды деятельности.

2. Моя профессия. Почему я выбрал себе эту специальность. Что является главным в данной специальности. Перспективы и направления ее развития. Возможные методы совершенствования уровня подготовки.
3. Цифровая экономика
4. Основные черты цифровой экономики
5. Риски и проблемы цифровой экономики
6. Ключевые технологии цифровой экономики
7. Требования к специалистам в ИТ-сфере в настоящее время
8. Лицензионные договоры: понятие, содержание.
9. Виды лицензионных договоров.
10. Принудительная лицензия.
11. Авторские права: понятие, содержание.
12. Объекты авторского права.
13. Произведения, не охраняемые авторским правом.
14. Правовая охрана проектов официальных документов, символов, знаков.
15. Общие положения авторского права.
16. Личные права авторов произведений науки, литературы и искусства.
17. Исключительные права авторов произведений науки, литературы и искусства.
18. Понятие использования произведения науки, литературы и искусства.
19. Распоряжение исключительными авторскими правами.
20. Правовой режим служебных произведений.
21. Свободное использование произведений науки, литературы и искусства.
22. Использование произведений в научных, учебных и информационных целях.
23. Права изготовителя программ и базы данных.
24. Административная ответственность за нарушение интеллектуальных прав.
25. Уголовная ответственность за нарушение интеллектуальных прав.
26. Подходы к государственному регулированию Интернета
27. Глобальные проблемы государственного регулирования Интернета
28. Регулирование Интернета в Российской Федерации
29. Кодекс компьютерной этики
30. Основные положения сетевой этики
31. План поиска информации в сети Интернет
32. Компьютерные преступления
33. Уголовная ответственность в России за компьютерные преступления
34. Основные положения SCRUM-технологии
35. Рассказать об одном из направлений киберкультуры на выбор.

#### 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



		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**

3. Грибанов, Ю. И. Цифровая трансформация бизнеса : учебное пособие / Ю. И. Грибанов, М. Н. Руденко. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2021. - 213 с. - ISBN 978-5-394-04192-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232773> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Ильин, В. В. Цифровая экономика: практическая реализация : методическое пособие / В. В. Ильин. - Москва : Агентство электронных изданий «Интермедиа», 2020. - 202 с. - ISBN 978-5-91349-074-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1095348> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Цифровая грамотность для экономики будущего / Л.Р. Баймуратова [и др.] ; Аналитический центр НАФИ. - Москва.: НАФИ, 2018. - 86 с. - ISBN 978-5-9909956-2-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1031306> (дата обращения: 13.03.2022)

## **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 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Специальное программное обеспечение 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.

### **1.4. Программа дисциплины «Философия»**

### 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. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации. УК-5.2. Умеет вести взаимодействие с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм. УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философский и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	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), входит в Модуль 1. Модуль общекультурных компетенций направления подготовки обучающихся.

### 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. Ясперса.
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. Обычаи, 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 неконформизм. Свобода и необходимость в общественной жизни.
15	Тема 15. Основы философии истории	Человек и исторический процесс. Единство и 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. 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 человека	Лекция 6. Природа и сущность 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Философия и обыденное сознание.</li> <li>2) Философия и наука.</li> <li>3) Философия и религия.</li> <li>4) Философия и искусство.</li> </ol> <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить сообщения по вопросам.</li> </ol> <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абаньяно Н. Мудрость философии и проблемы нашей жизни. СПб., 1998.</li> <li>2. Ахутин А.В. Дело философии // Ахутин А.В. Тяжба о бытии. Сборник философских работ. М., 1997. С.16-71.</li> <li>3. Бранский В.П. Искусство и философия. Калининград, 2003.</li> <li>4. Бубер М. Затмение Бога. Мысли по поводу взаимоотношений философии и религии. // Бубер М. Два образа веры. М., 1995.</li> <li>5. Ильенков Э.В. Философия и культура. М., 1991.</li> <li>6. Митрохин Л.Н. Философия и религия // Философские науки, 1989. №9.</li> <li>7. Никифоров А.Л. Является ли философия наукой?// Философские науки, 1989, №6.</li> <li>8. Рассел Б. Мудрость Запада: Историческое исследование западной философии в связи с общественными и политическими обстоятельствами. М., 1998.</li> </ol>
2	Основные этапы истории западной философии	<p>2.1. Основные этапы истории философии до XVII в.</p> <p>План:</p>



		<p>1. Особенности древнегреческого мировоззрения и мировосприятия.</p> <p>2. Библия и её влияние на историю западной философии.</p> <p>3. Основные особенности философии эпохи Возрождения.</p> <p>4. Последствия секуляризации культуры для общественного сознания западной Европы Нового Времени.</p> <p>5. Эмпиризм и рационализм в философии Нового Времени.</p> <p>6. Философия эпохи Просвещения.</p> <p>Задания:</p> <p>1. Подготовить сообщения по вопросам.</p> <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> <p>1. Антисери Д., Реале Дж. Западная философия от истоков до наших дней. В 6 т. / Пер. с итал. С. Мальцевой. СПб.: Петрополис, 1994-1996.</p> <p>2. Виндельбанд В. История философии. Киев, 1997.</p> <p>3. Мир философии: книга для чтения: В 2 ч. / Сост. П. С. Гуревич, В. И. Столяров. М.: Политиздат, 1991.</p> <p>4. Рассел Б. Мудрость Запада: Историческое исследование западной философии в связи с общественными и политическими обстоятельствами. М., 1998.</p> <p>5. Ясперс К. Всемирная история философии. Введение. Спб., 2000.</p>
3	<p>Основные этапы истории западной философии</p>	<p>2.2 Философия XVIII – XX вв.</p> <p>План</p> <p>1) Феномен Немецкой классической философии; его предпосылки и влияние на мировую культуру.</p> <p>2) Основные проблемы философии И. Канта.</p> <p>3) Культурные и социальные предпосылки кризиса классической философии.</p> <p>4) Основные направления в философии XIX века.</p> <p>5) Основные направления философской мысли XX века.</p> <p>6) Постмодернизм как феномен культуры 20 века.</p> <p>Задания:</p> <p>1. Подготовить сообщения с презентациями.</p> <p>Методические указания.</p> <p>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</p>

		<p>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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Антисери Д., Реале Дж. Западная философия от истоков до наших дней. В 6 т. / Пер. с итал. С. Мальцевой. СПб.: Петрополис, 1994-1996.</li> <li>2. Библер В.С. История философии как философия. // На гранях логики культуры. Книга избранных очерков. М., 1997.</li> <li>3. 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.</li> <li>4. Гулыга А. В. Кант. 4-е изд., испр. и доп.. М., 2005.</li> <li>5. Ильин В.В. История философии. СПб., 2003.</li> <li>6. Ильин И.П. Постструктурализм. Деконструктивизм. Постмодернизм.. М., 1996.</li> <li>7. Пассмор Дж. Сто лет философии. М., 1998.</li> </ol>
4	Проблема сознания в философии	<p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дискуссии о генезисе и эволюции сознания</li> <li>2. Индивидуальное и коллективное сознание.</li> <li>3. Сознание и коммуникация.</li> <li>4. Взаимосвязь сознательного и бессознательного.</li> </ol> <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить сообщения с презентациями; составить конспект источников по вопросам.</li> </ol> <p>Методические указания.</p> <p>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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бескова Н.А. Эволюция и сознание: новый взгляд. М., 2002.</li> <li>2. Иванов Е. М. Онтология субъективного. Саратов: 2007.</li> <li>3. Дубровский Д. И. Информация, сознание, мозг. М., 1980.</li> <li>4. Леонтьев А.Н. Эволюция психики. М., Воронеж, 1999.</li> <li>5. Лурия А.Р. Язык и сознание. Ростов-на-Дону, 1998.</li> <li>6. Мамардашвили М. К. Символ и сознание: Метафизические рассуждения о сознании, символическом и языке / Под общ. ред. Ю. П. Сенокосова. М., 1997, 1999.</li> <li>7. Михайлов Ф.Т. Общественное сознание и самосознание индивида. М., 1990.</li> <li>8. Молчанов В. И. Исследования по феноменологии сознания / В. И. Молчанов. - М.: Территория будущего, 2007.</li> <li>9. Патнэм Х. Философия сознания / Пер.с англ. Макеевой Л.Б., Назаровой О.А., Никифорова А.Л.; Предисл. Макеевой Л.Б. М., 1999.</li> <li>10. Прист С. Теории сознания. М., 2000.</li> </ol>

		<p>11. Проблема сознания в современной западной философии: критика некоторых концепций: Сб. статей. Под ред. Т.А. Кузьмина. М., 1999.</p> <p>12. Поппер К. Знание и психофизическая проблема. В защиту взаимодействия / пер. с англ. и послесл. И. В. Журавлева. М., 2008.</p> <p>13. Райл Г. Понятие сознания. М., 1999.</p> <p>14. Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание. Человек и мир. СПб., 2003.</p> <p>15. Сёрл Ж. Открывая сознание заново. М., 2000.</p> <p>16. Субботский Е. В. Строящееся сознание. М., 2007.</p> <p>17. Фрейд З. Психология бессознательного. М., 1989.</p> <p>18. Эволюция, язык, познание: Когнитивная эволюция. Развитие научного знания. Эволюция мышления./ ИФ РАН. Под ред. Меркулова И.П. М., 1999.</p> <p>19. Юнг К.Г. Психология бессознательного. М., 2003.</p>
5	Возможности и границы познания	<p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Вера и знание</li> <li>2) Социальная (коммуникативная) природа познания.</li> <li>3) Специфика социального познания.</li> <li>4) Критерии истины.</li> <li>5) Основные концепции истины.</li> </ol> <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить сообщения по вопросам для обсуждения.</li> <li>2. Составить конспект текстов.</li> </ol> <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Джеймс У. Воля к вере. М., 1997.</li> <li>2. Илларионов, С. В. Теория познания и философия науки. М., 2007.</li> <li>3. Ильин В.В. Теория познания. Введение. Общие проблемы. М., 1993.</li> <li>4. Когнитивный подход / РАН, Ин-т философии; отв. ред. В. А. Лекторский. М., 2008.</li> <li>5. Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2001.</li> <li>6. Микешина А.А., Опенков М.Ю. Новые образы познания и реальности. М., 1997.</li> <li>7. Микешина Л.А. Философия познания: полемические главы. М., 2002.</li> <li>8. Микешина, Л. А. Эпистемология ценностей. М., РОССПЭН, 2007.</li> <li>9. Основы теории познания. Под ред. Б.Н. Липского. Спб., 2000.</li> </ol>

		<p>10.Поппер К. Знание и психофизическая проблема. В защиту взаимодействия / пер. с англ. и послесл. И. В. Журавлева. М., 2008.</p> <p>11.Рассел Б. Человеческое познание: его сфера и границы. М., Киев, 2001.</p> <p>12.Теория познания. В 4-х тт.. М., 1991.</p> <p>13.Эволюционная эпистемология: проблемы и перспективы. М., 1996.</p>
6	Научное познание и знание	<p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Критерии научности знания.</li> <li>2) Научные революции и смена типов рациональности.</li> <li>3) Многообразие вненаучных форм познания.</li> </ol> <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить сообщения с презентациями.</li> </ol> <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Альтернативные миры знания. Под ред. В.Н. Поруса и Е.Л. Чертковой. Спб., 2000.</li> <li>2. Заблуждающийся разум? Многообразие вненаучного знания / Отв. ред. и сост. И.Т. Касавин. М., 1990.</li> <li>3. 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.</li> <li>4. Кун Т. Структура научных революций. М., 2003.</li> <li>5. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. История науки и ее рациональные реконструкции // В кн. Кун Т. Структура научных революций. М., 2003.</li> <li>6. Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2001.</li> <li>7. Никифоров, А. Л. Философия науки: история и теория. М., 2006.</li> <li>8. Поппер К. Логика и рост научного знания. М.: Прогресс, 1993.</li> <li>9. Стёпин В.С. Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. М., 1995.</li> <li>10. Стёпин В.С. Теоретическое знание. М., 2000.</li> <li>11. Теория познания. В 4-х тт.. М., 1991.</li> </ol>

		<p>12. Фейерабенд, П. Против методологического принуждения: очерк анархистской теории познания. Благовещенск, 1999.</p> <p>13. Швырёв В.С. Анализ научного познания: основные направления, формы, проблемы. М., 1988.</p> <p>14. Эволюция, язык, познание: Когнитивная эволюция. Развитие научного знания. Эволюция мышления./ ИФ РАН. Под ред. Меркулова И.П. М., 1999.</p>
7	Основы онтологии	<p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Виды бытия.</li> <li>2) Материализм и идеализм.</li> <li>3) Дискуссии о природе пространства и времени.</li> </ol> <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить сообщения с презентациями.</li> </ol> <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.</p> <p>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.</p> <p>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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анисов А. М. Темпоральный универсум и его познание / РАН, Ин-т философии. М., 2000.</li> <li>2. Аронов Р.А., Терентьев В.В. Существуют ли нефизические формы пространства и времени? // Вопросы философии, 1988, №1. С.71-84.</li> <li>3. Ахундов М. Д. Пространство и время в физическом познании. М., 1982.</li> <li>4. Горин Д. Г. Пространство и время в динамике российской цивилизации. М., 2003.</li> <li>5. Доброхотов А Л. Категория бытия в классической западноевропейской философии. М., 1986.</li> <li>6. Купцов В.И. Детерминизм и вероятность. М., 1976. (в калининградской областной библиотеке)</li> <li>7. Проблемы пространства и времени в современном естествознании. Л., 1991.</li> <li>8. Рейхенбах Г. Философия пространства и времени / пер. с англ. общ. ред. А.А. Логунова, Ю.Б. Молчанова. - 2-е, стер. М., 2003.</li> <li>9. Уитроу Д. Естественная философия времени / пер. с англ., общ. ред. М.Э. Омеляновского. - 2-е, стереотип. М., 2003.</li> </ol>

		10. Уранос и Кронос : Хронотоп человеческого мира / Под ред. И.Т. Касавина; РАН, Ин-т философии. М., 2001.
8	Научная, философская и религиозная картины мира	<p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Современные космогонические представления.</li> <li>2) Особенности синергетической картины мира.</li> <li>3) Религия и наука в современном мире</li> </ol> <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить сообщения с презентациями.</li> <li>2. Составить развернутый конспект по вопросам плана.</li> </ol> <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Азимов А. В начале. М., 1989.</li> <li>10. Барбур И. Религия и наука: история и современность. М., 2000.</li> <li>11. Гейзенберг, В. Избранные философские работы. Шаги за горизонт. Часть и целое (Беседы вокруг атомной физики). СПб., 2006.</li> <li>12. Готт В.С. Философские вопросы современной физики. М., 1988.</li> <li>13. Карнап Р. Философские основания физики: введение в философию науки. М., 2003.</li> <li>14. Койре А. От замкнутого мира к бесконечной вселенной. М., 2001.</li> <li>15. Культура, человек и картина мира / АН СССР. Ин-т философии; Отв.ред. А.И. Арнольдов, В.А.Кругликов. М., 1987.</li> <li>16. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. М., 1986.</li> <li>17. Рузавин Т. Н. Концепции современного естествознания. М., 1997.</li> <li>18. Синергетическая парадигма. Многообразие поисков и подходов: Сборник / Редкол.: В.С.Стерин, С.П.Курдюмов, В.Д.Поремский и др. М., 2000.</li> </ol>
9	Природа и сущность человека	<p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сущностные различия между человеком и животным.</li> <li>2) Дискуссии о происхождении человека.</li> <li>3) Смысл жизни и смерти как философская проблема.</li> </ol>

- 4) Дискуссии вокруг «права на смерть».
- 5) Феномен пола и его философское осмысление. Пол и гендер.

Задания:

1. Подготовить сообщения с презентациями по каждому из вопросов.
2. Составить развернутый конспект.

Методические указания.

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»).

Литература для подготовки к занятию:

1. Андреев И.Л. Происхождение человека и общества. М., 1988.
2. Арьес Ф. Человек перед лицом смерти. М., 1992.
3. Бородай Ю.М. Эротика. Смерть. Табу: Трагедия человеческого сознания. М., 1996.
4. Бубер М. Проблема человека // Бубер М. Два образа веры. М., 1995.
5. Введение в гендерные исследования. Ч. 1: Учеб. пособие / Под ред. И. А. Жеребкиной. Харьков, Спб., 2001.
6. Вейнингер О. Пол и характер: Принцип, исследование. М., 1992.
7. Губин В., Некрасова Е.. Философская антропология : Учеб. пособие. М., 2000.
8. Гуревич П.С. Философия человека: В 2 ч. М., 2001.
9. Демидов А.Б. Феномены человеческого бытия: Учеб. пособие. Минск, 1999.
10. О человеческом в человеке / Под ред. И.Т. Фролова М., 1991.
11. Поршнева 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.
12. Проблема человека в западной философии М., 1988.
13. Трубников Н.Н. О смысле жизни и смерти. М., 1996.
14. Франкл В. Человек в поисках смысла. М., 1990.
15. Фукуяма Ф. Конец истории и последний человек / пер.с англ. М.Б. Левина. М, 2005.
16. 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.
17. Шаронов В.В. Основы социальной антропологии. СПб., 1997.
18. Энгельс Ф. Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека. // Маркс К., Энгельс Ф. Собр. соч., 2-е изд., т.20.
19. Янкелевич В. Смерть. М., 1999.

10	Мотивы, нормы и ценности человеческой деятельности	<p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Человек как высшая ценность. Золотое правило морали и категорический императив И.Канта.</li> <li>2) Нравственные ценности и их роль в жизни общества.</li> <li>3) Эстетические ценности и их роль в жизни общества.</li> <li>4) Религиозные ценности и свобода слова.</li> <li>5) Ненасилие и толерантность как ценности.</li> </ol> <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить сообщение.</li> <li>2. Подготовить конспекты по вопросам.</li> </ol> <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адорно Т.В. Проблемы философии морали. М., 2000.</li> <li>2. Апресян Р.Г. Идея морали. М., 1995.</li> <li>3. Борев Ю. Б. Эстетика: учебник для вузов. М., 2002.</li> <li>4. Голубева О. Ю., Попов Л. М., Устин П. Н. Добро и зло в этической психологии личности / РАН, Ин-т психологии. М., 2008.</li> <li>5. Гуревич П. С. Этика: учеб. для вузов. М., 2006.</li> <li>6. Гусейнов А.А., Апресян Р.Г. Этика. М., 2004.</li> <li>7. Каган М.С. Философская теория ценностей. Спб., 1997.</li> <li>8. Кант И. Наблюдения над чувством прекрасного и возвышенного // Кант И. Сочинения: В 8 т. М., 1994. Т. 2.</li> <li>9. Кант И. Основоположения метафизики нравов // Кант И. Сочинения: В 8 т. М., 1994. Т. 4.</li> <li>10. Микешина Л. А. Эпистемология ценностей. М., 2007.</li> <li>11. Ненасилие: Философия, этика, политика / А.А.Гусейнов и др.; отв. ред. А.А. Гусейнов; РАН, Ин-т философии. М., 1993.</li> <li>12. Никитина И. П. Эстетика: учеб. пособие. М., 2008.</li> <li>13. Пейдж Г. Д. Общество без убийства: Возможно ли это? СПб., 2005.</li> <li>14. Столович Л.Н. Красота. Добро. Истина. М., 1994.</li> <li>15. 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.</li> <li>16. Тоффлер Э., Тоффлер Х. Война и антивоенная. Что такое война и как с ней бороться. Как выжить на рассвете XXI века. М., 2005.</li> <li>17. Франкл В. Человек в поисках смысла. М., 1990.</li> <li>18. Швейцер А. Культура и этика. М., 1973.</li> </ol>
11	Природа и сущность социальности	<p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Информационная специфика деятельности.</li> <li>2) Адаптивная специфика деятельности.</li> <li>3) Подсистемы, элементы, компоненты общества.</li> </ol>



		<p><b>Задания:</b></p> <p>1. Подготовить сообщения с презентациями по первым двум вопросам.</p> <p><b>Методические указания.</b></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><b>Литература для подготовки к занятию:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Андреев И.Л. Происхождение человека и общества. М., 1988.</li> <li>2. Барулин В.С. Социальная философия. Учебное пособие для студентов вузов. М., 2002.</li> <li>3. Кемеров В.Е. Введение в социальную философию. Учебное пособие для гуманитарных вузов. М., 1996.</li> <li>4. Крапивенский С. Э. Социальная философия: учебник для студ. гуманит.-соц. спец. вузов. - 4-е изд., испр. М., 2004</li> <li>5. Момджян К.Х. Введение в социальную философию: Учебное пособие для студентов вузов. М., 1997.</li> <li>6. Парсонс Т. О социальных системах. М., 2002.</li> <li>7. Парсонс Т. О структуре социального действия. М., 2000.</li> <li>8. Пигров К.С. Социальная философия: учебник для гуманитарных вузов. СПб., 2005.</li> <li>9. Сильверстов В.В. Культура. Деятельность. Общение. М., 1998. (в калининградской областной библиотеке)</li> <li>10. Соколов С. В. Социальная философия: Учебное пособие для студентов вузов. М., 2003.</li> <li>11. Сорокин П. Человек. Цивилизация. Общество. М., 1992.</li> <li>12. Социальная философия. Учебник / Под ред. И.А. Гобозова. М., 2003.</li> <li>13. Социальная философия: словарь / Под общ. ред. В.Е. Кемерова, Т.Х. Керимова. М.: Акад. Проект, 2003.</li> <li>14. Франк С.Л. Духовные основы общества. М., 1992.</li> </ol>
--	--	--

### **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. 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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
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 Абелем 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 Галилей; 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) геоцентризма

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) *преобразование 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; *М. Монтень*; Э. Роттердамский

В основе философии Дж.Бруно лежит

1) *пантеизм*; б) 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)

1. Предмет и метод философии. Специфика философского знания.
2. Смысл и назначение философии. Основные функции философии.
3. Философия и наука.
4. Философия и искусство.
5. Философия и религия.
6. Философия и обыденное сознание.
7. Философия и идеология.
8. Философия и мировоззрение.
9. Философия и культура. Философская культура личности.
10. Генезис философии. От мифа к логосу.
11. Даосизм и конфуцианство
12. Основные особенности, школы и понятия древнеиндийской философии.
13. Античная философия: общая характеристика.
14. Основные проблемы и школы досократической философии.
15. Платон и Аристотель о бытии, душе и познании.
16. Этические школы эллинизма (кинники, эпикурейцы, стоики, скептики)
17. Основные этапы, проблемы и особенности средневековой христианской мысли.
18. Новые тенденции в философии эпохи Возрождения.
19. Наука и философия в Новое Время.
20. Немецкая классическая философия: общая характеристика.
21. Основные особенности современной философии. Постмодернизм.
22. Сциентизм и антисциентизм в философии 20 в.
23. Духовные основания и особенности русской философии.
24. Сознательное и бессознательное в человеческой психике. Основные характеристики сознания.
25. Понятие идеального. Сознание и мозг. Идеалистическая и материалистическая трактовки сознания.

26. Структура сознания. Предметное сознание и самосознание.
  27. Сознание и язык.
  28. Сущность познавательного процесса. Основные гносеологические модели.
  29. Познавательные способности человека. Эмпиризм, рационализм, иррационализм.
  30. Проблема истины и её критериев.
  31. Познание и общение. Объяснение и понимание.
  32. Научное знание, его структура, критерии, методы получения и обоснования.
- Роль научного знания в культуре.
33. Знание и вера.
  34. Специфика социального познания.
  35. Ценности: понятие, основные виды, роль в человеческой жизни и культуре.
  36. Категория бытия. Виды бытия.
  37. Единство и многообразие мира. Понятие субстанции. Монизм, дуализм, плюрализм.
  38. Пространство и время.
  39. Детерминизм и индетерминизм. Типы причинных связей и взаимодействий.
- Случайность и необходимость. Динамические и статистические закономерности.
40. Системность бытия. Методологический принцип системности.
  41. Понятия движения и развития. Прогресс и регресс. Основные закономерности развития.
  42. Человек, его природа и сущность.
  43. Основные гипотезы и факторы антропогенеза.
  44. Мотивы человеческой деятельности.
  45. Проблема жизни и смерти в духовном опыте человека. Смысл жизни и «экзистенциальный вакуум». Проблема смерти в современных этических дискуссиях.
  46. Феномен пола и его философское осмысление. Пол и гендер.
  47. Социальное и природное. Деятельность как субстанция социального.
  48. Общество: понятие и структура.
  49. Общество как саморазвивающаяся система.
  50. Общество, культура, цивилизация: соотношение понятий.
  51. Единство и многообразие культур. Россия, Восток, Запад в диалоге культур.
  52. Понятие личности. Социализация личности. Личность и масса.
  53. Социальные нормы. Проблема свободы и ответственности.
  54. Человек в технократическом обществе. Антропологический кризис.
  55. Единство и многообразие исторического процесса. Случайное и необходимое в истории.
  56. Проблема смысла истории. Направленность и формы исторического процесса.
  57. Формационный и цивилизационный подходы к рассмотрению истории.
  58. Культурно-исторический прогресс: понятие, движущие силы, критерии.
- Проблема гуманистического измерения прогресса.
59. Глобальные проблемы современности. Понятие, классификация и перспективы решения.
  60. 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, технологий</i>	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. 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

1. 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: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература

2. Спиркин, А. Г. Философия: Учеб. для студ. вузов/ Спиркин А.Г.. - 2-е изд.. - М.: Гардарики, 2002, 2004, 2005, 2006, 2001. - 735 с. - Имеются экземпляры в отделах: УБ(188), НА(1), ч.з. N7(1), ч.з. N10(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 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

## 1.5. Программа дисциплины «Основы деловых коммуникаций»

### 1. Наименование дисциплины: «Основы деловых коммуникаций»

**Целью** освоения дисциплины «Основы деловых коммуникаций» являются формирование научного представления о коммуникации, ее моделях, уровнях и видах, структуре коммуникационного процесса, специфике массовой коммуникации как вида деятельности, развитие умения грамотно использовать возможности коммуникации в профессиональной деятельности математика; развитие у студентов личностных качеств, направленных на создание эффективной коммуникации, а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен профессиональной информацией в устной и письменной формах в том числе и на иностранном языке. УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации делового взаимодействия. УК-4.3. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ.	Студент, изучивший курс аналитических методов в задачах защиты информации, должен: • <b>Знать</b> особенности деловой коммуникации как вида коммуникации, средства реализации делового общения, свойства устной и письменной деловой коммуникации как на русском языке, так и иностранных • <b>Уметь</b> определить характер делового общения, построить деловую коммуникацию с помощью вербальных и невербальных средств. • <b>Владеть</b> навыками, составляющими коммуникативную компетентность личности.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы деловых коммуникаций» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 1. Модуль общекультурных компетенций направления подготовки обучающихся.

### 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. Ключева, 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. 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	Тема 1. Введение в теорию коммуникации. Узкое и широкое понимание коммуникации. Структура коммуникативного акта.	Лекция 1. Введение в теорию коммуникации. Узкое и широкое понимание коммуникации. Структура 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. 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 теорию коммуникации. Узкое и широкое понимание коммуникации. Структура коммуникативного акта.	УК-4	Выполнение практических заданий <a href="http://www.lms-2.kantiana.ru">www.lms-2.kantiana.ru</a> (не менее 60% правильных решений)
Тема 2. Современные модели коммуникации, их особенности. Виды коммуникации.	УК-4	Письменная работа (не менее 60% правильных ответов)
Тема 3. Вербальная и невербальная коммуникация	УК-4	Выполнение практических заданий <a href="http://www.lms-2.kantiana.ru">www.lms-2.kantiana.ru</a> (не менее 60% правильных решений)
Тема 4. Коммуникативные стратегии и тактики.	УК-4	Деловая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Тема 5. Успешная и эффективная коммуникация.	УК-4	Деловая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Тема 6. Деловая коммуникация: особенности, формы, виды. Система деловых документов	УК-4	Выполнение практических заданий <a href="http://www.lms-2.kantiana.ru">www.lms-2.kantiana.ru</a> (не менее 60% правильных решений)
Тема 7. Деловое общение в сфере математики.	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 в процессе текущего контроля

Типовые тестовые задания

1. Чем отличается узкий подход к пониманию коммуникации от широкого подхода?  
А) представлением о субъекте коммуникации  
Б) представлением о структуре коммуникативного акта  
В) представлением о характере протекания процесса
2. «Коммуникация - перевод текста с языка моего «я» на язык твоего «ты». Какой аспект процесса коммуникации акцентирует это определение?  
А) содержание сообщений  
Б) процесс кодирования и декодирования информации  
В) характер отношений субъектов  
Г) включенность шумов в процесс
3. К факторам, определяющим процесс коммуникации относятся:  
А) коммуникатор  
Б) канал коммуникации  
В) технические средства коммуникации  
Г) сообщение
4. Какой компонент структуры коммуникативного акта особо выделен в математической модели Шеннона – Уивера:  
А) сообщение,  
Б) приемник,  
В) шумы  
Г) адресат
5. Суть какой модели коммуникации отражает определение безупречной коммуникации: *объем информации, переданной источником, равен объему информации, полученной адресатом?*  
А) социально-психологической модели  
Б) математической модели  
В) кибернетической модели  
Г) 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 злости
- 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. Желая задать вопрос поднимает руку, после разрешения называет свое издание, называет имя того спортсмена, кому задает вопрос и озвучивает вопрос. Для записи ответов журналистам предоставляются рабочие листы с заготовками вопросов, которыми они будут пользоваться при написании статьи. Их задача кратко записать услышанный ответ, самую суть. Если что-то не понятно, то можно переспрашивать.

После обсуждения всех вопросов организуется написание статьи (доклада). Все участники игры делятся таким образом, чтобы за компьютером работало два человека. Трех журналистам в помощь предоставляется по одному математику, остальные журналисты делятся на пары.

На *четвертом этапе* происходит представление каждой парой своей работы. Другие участники могут дополнять и задавать вопросы.

На *завершающем этапе* подводятся итоги игры, анализ усвоенных знаний, обмен мнениями по поводу проведения игры, дисциплины, удачных и неудачных выступлений.

Назначение игры: В данном случае игра ориентирована на успешность и эффективность коммуникации, ее также можно проводить по другой теме, связанной с профессиональной деятельностью математика. Для этого в исходной ситуации представители компании меняют тему и сферу

## **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. Успешность и эффективность коммуникации.
24. Коммуникативный кодекс и его критерии.
25. Принцип кооперации Г. Грайса.
26. Принцип вежливости Дж. Лича.
27. Особенности письменной деловой коммуникации.
28. Особенности устной деловой коммуникации.
29. Деловые письма как письменная форма деловой коммуникации.
30. Интернет-общение как особая текстовая и стилевая форма коммуникации.

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

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает 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

- 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: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **Дополнительная литература**

1. Сахнюк, Т. И. Деловые коммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Т.И. Сахнюк. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 92 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514137> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

## **1.6. Программа дисциплины «Критическое мышление»**

### **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
-----------------	---	-----------------------------------

<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Знать:</b> критерии постановки задач в соответствии в целью <b>Уметь:</b> анализировать информацию и работать с большим количеством источников информации <b>Владеть:</b> технологиями поиска решений поставленной задачи и анализа последствий возможных решений задачи</p>
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Критическое мышление**» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине

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

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

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

значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений	Виды логических ошибок. Правила и ошибки в аргументации. Правила и ошибки по отношению к тезису. Правила и ошибки по отношению к аргументам. Правила и ошибки демонстрации.
2	Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений	Эпистемологические истоки заблуждений. Понятие эпистемологического препятствия (Г. Башляр). Виды препятствий и их функционирование. Психологические истоки заблуждений. Коммуникационные истоки заблуждений. Методы убеждения. Законы общественного мнения (Cantril Hadley). Приемы введения в заблуждение.
3	Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации	Основные риторические приемы публичного выступления. Софистика.
4	Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста	Определение и установки. Анализ печатного источника. Анализ устного выступления. Выявление и противодействие фейкам.
5	Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции	Типология стратегий аргументации в устном изложении. Типология стратегий аргументации в письменном изложении. Монологическая и диалогическая аргументация.

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

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 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
Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений	УК-1.1	Опрос
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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине

## 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. Рекомендуется 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 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. 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. 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: 10.01.2022)

## Дополнительная литература

1. Махаматов, Т. М. Философия (с кейсовыми задачами) : учебное пособие / Т.М. Махаматов, Т.Т. Махаматов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 294 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1146774. - ISBN 978-5-16-016439-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1146774> (дата обращения: 10.01.2022)
2. Логика. Теория аргументации / Дягилев Василий Васильевич, Разов Павел Викторович — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 192 с. Учебное пособие. Текст: электронный — URL: <https://e.lanbook.com/book/192248> (дата обращения: 10.01.2022)

### **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 Лань книги, 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:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

### **1.7. Программа дисциплины «Экономика»**

#### **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	<p>УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели, роль и формы участия государства в экономике.</p> <p>УК-9.2. Способен производить оценку технико-экономических показателей проектных решений в профессиональной области.</p> <p>УК-9.3. Владеет навыками быстрой адаптации к изменениям экономических условий, решения задач, требованиями должностных обязанностей.</p>	<p>В результате формирования данной компетенции обучающийся должен:</p> <p>знать: основные понятия, используемые в микро-, макроэкономике и международных экономических отношениях;</p> <p>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.</p> <p>владеть: методами анализа конкретные экономические ситуации в стране и в мире на основе основных экономических знаний</p>
УК-10 - Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>УК-10.1. Знает возможные последствия принимаемых противозаконных экономических решений в профессиональной сфере.</p> <p>УК-10.2. Анализирует складывающуюся ситуацию и правильно применяет правовые нормы о противодействии коррупционному поведению.</p> <p>УК-10.3. Понимает, что формирование положительного морального облика имеет большое значение в выбранной профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: понятие, сущность и структуру противодействия коррупции.</p> <p>Уметь: проявлять нетерпимость к коррупционному поведению, уважительно относиться к праву и закону.</p> <p>Владеть достаточным уровнем профессионального сознания.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Экономика» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 1. Модуль общекультурных компетенций направления подготовки обучающихся.

### 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. Трактовки 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 сек-тор экономики.
11	Национальная экономика: цели и результаты	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	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. 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 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 фирмы	Лекция 6. 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	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. Трактовки капитала. Рынок земли. Рента и цена земли. Распределение доходов. Неравенство.
10	Роль государства в рыночной экономике	Лекция 10. 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 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:**

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Экономические системы общества	1. Экономическая система. 2. Критерии классификации, типы экономических систем. 3. Модели рыночной экономики.
2	Рыночный механизм	1. Рынок, механизм рынка 2. Спрос и его закон, факторы спроса, предложения и его закон, факторы предложения. 3. Рыночная равновесия, равновесная цена. 4. Эластичность, виды эластичности.
3	Основы теории потребления	1. Общая полезность, предельная полезность, закон убывающей предельной полезности, правило максимизации полезности.

		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Кривая безразличия, бюджетная линия, потребительская равновесие.</li> <li>3. Эффект дохода, эффект замещения, предельная норма замещения.</li> </ol>
4	Теория производства фирмы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство, факторы производства, кругооборот и оборот капитала, амортизация, производственная функция, постоянные и переменные факторы производства, краткосрочный и долгосрочный периоды, закон убывающей отдачи, эффект масштаба.</li> <li>2. Бухгалтерские и экономические издержки, постоянные издержки, переменные издержки, валовые издержки, предельные издержки, средние общие издержки.</li> </ol>
5	Фирма в условиях совершенной конкуренции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фирма.</li> <li>2. Транзакционные издержки.</li> <li>3. Предпринимательство.</li> <li>4. Организационно-правовые формы.</li> <li>5. Выручка и ее виды.</li> <li>6. Прибыль и ее виды.</li> <li>7. Принцип максимизации прибыли.</li> </ol>
6	Рыночная структура и несовершенная конкуренция	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рыночная структура, типы рыночных структур.</li> <li>2. Рынок чистой конкуренции, рынок монополистической конкуренции, рынок олигополистической конкуренции, рынок чистой монополии.</li> <li>3. Конкуренция, формы и виды конкуренции, методы конкуренции.</li> <li>4. Монополия, виды монополий.</li> </ol>
7	Рынок факторов производства и распределение доходов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производительность ресурса.</li> <li>2. Предельный продукт, ресурсозаменители, взаимопыляемые ресурсы.</li> <li>3. Рынок труда, модели рынков труда.</li> <li>4. Формы и системы заработной платы.</li> <li>5. Рынок земли, рента, цена земли.</li> <li>6. Рынок капитала, процент.</li> </ol>
8	Роль государства в рыночной экономике	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экономические функции государства.</li> <li>2. Общественный товары и услуги.</li> <li>3. Государственный сектор экономики.</li> <li>4. Государственное предпринимательство.</li> </ol>
9	Национальная экономика: цели и результаты	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Макроэкономика</li> <li>2. Система национальных счетов.</li> <li>3. Валовой внутренний продукт, чистый национальный продукт, национальный доход.</li> <li>4. Личный доход, располагаемый доход.</li> <li>5. Конечный продукт, промежуточный продукт.,</li> <li>6. Добавленная стоимость, номинальный и реальный ВВП, индекс цен.</li> </ol>
10	Механизм макроэкономического равновесия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совокупный спрос, совокупная предложение.</li> <li>2. Потребительские расходы.</li> <li>3. Сбережения, инвестиции, предельная склонность к потреблению, предельная склонность к сбережению</li> <li>4. Равновесный объем производства, мультипликатор Кейнс.</li> <li>5. Макроэкономическая равновесие, стабилизационная политика.</li> </ol>
11	Макроэкономические проблемы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Безработица, виды безработицы</li> <li>2. Полная занятость.</li> </ol>



	безработицы и инфляции	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Инфляция, виды инфляции, показатели инфляции.</li> <li>4. Антиинфляционная политика.</li> </ol>
12	Экономические циклы. Экономический рост	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экономический рост, факторы экономического роста.</li> <li>2. Типы экономического роста.</li> <li>3. Экономический цикл, фазы экономического цикла.</li> </ol>
13	Денежный рынок и денежно-кредитная политика государства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Денежная система, денежное обращение, деньги, денежные агрегаты.</li> <li>2. Функции денег, спрос на деньги, предложение денег, скорость обращения денег.</li> <li>3. Банковская система, операции банков, банковский процент, банковская прибыль, ликвидность банков, денежный мультипликатор.</li> </ol>
14	Бюджетно-налоговая политика государства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Финансы, финансовая система.</li> <li>2. Госбюджет, дотации, трансферты, бюджетный дефицит, профицит бюджета.</li> <li>3. Государственный долг, налоги, прямые налоги, косвенные налоги, ставка налогообложения, кривая Лаффера.</li> </ol>
15	Преобразование экономических систем: Переходная экономика. Социальная политика государства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности переходной экономики России.</li> <li>2. Приватизация: цели, формы и этапы.</li> <li>3. Преобразования в социальной сфере.</li> <li>4. Неравенство доходов и его причины. Механизмы социальной поддержки и социальной защиты населения в условиях рынка.</li> </ol>

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
Предмет и метод экономической теории	УК-9 УК-10	Тестирование
Общественное производство и экономический выбор	УК-9 УК-10	Тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
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-кредитная политика государства	УК-9 УК-10	Тестирование
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 экономиче-ских 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) изоутилиты;
- 4) изокванты.

#### 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 от-носится к увеличению объема использования капитала при данном объеме тру-да:

- 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 процесс 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;
- 2) 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 конкуренций;
- 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.

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 НД 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 НД;
- 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 НД:

- 1) прибыль корпораций;
- 2) государственные трансфертные платежи;
- 3) проценты, выплачиваемые предпринимателями за капитал;
- 4) рентный доход.

8. Если объем реального ВВП снизился на 6-%, численность населения в том же году сократилась на 3 %, то:

- 1) реальный ВВП на душу населения снизился;
- 2) реальный ВВП на душу населения увеличился;
- 3) реальный ВВП увеличился, а номинальный снизился;
- 4) номинальный ВВП не изменился.

9. Национальный доход - это:

1)  $S+I+G$  - 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 ВВП, 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 ВВП, 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 пере-бивается 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 жалования;
  - 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)

36. Экономическая наука и ее структура Предмет и методы экономической теории.
37. Основные экономические школы и их вклад в развитие экономической теории.
38. Сущность общественного производства и его характеристика.
39. Производственные возможности экономики и проблема экономического выбора.
40. Альтернативные издержки. Фундаментальные проблемы экономики.
41. Экономические системы общества: структура и типы.
42. Сравнительный анализ командно-административной и рыночной систем.
43. Рынок: его структура, субъекты и механизм функционирования.
44. Спрос и его закон. Факторы, влияющие на спрос.
45. Предложение и его закон. Факторы, влияющие на предложение.
46. Рыночное равновесие и его нарушение.
47. Эластичность и ее виды. Практическое значение показателя эластичности.
48. Кардиналистский подход к анализу спроса и полезности.
49. Ординалистский подход и процесс поведения потребителя.
50. Потребительское равновесие. Эффект дохода и эффект замещения.
51. Сущность производственного процесса фирмы. Постоянные и переменные факторы производства.
52. Закон убывающей отдачи. Эффект масштаба.
53. Понятие фирмы и система ее целей. Факторы деятельности фирмы.
54. Сущность предпринимательства и его организационно - правовые формы.
55. Издержки производства: их виды, структура и проблема минимизации.
56. Доходы фирмы: виды, источники и роль.
57. Прибыль фирмы: роль, виды и ее распределение.
58. Равновесие фирмы в условиях совершенной конкуренции. Принцип максимизации прибыли.
59. Понятие рыночной структуры. Эффективность конкурентных рынков.
60. Характеристика рынков несовершенной конкуренции.
61. Конкуренция: сущность, формы и виды. Методы конкурентной борьбы.
62. Монополия: сущность и виды. Антимонопольное регулирование.
63. Причины и границы государственного вмешательства в экономику. Проблема общественных товаров и внешних эффектов.
64. Основные цели, направления и методы государственного регулирования рыночной экономики.
65. Рынки факторов производства: предложение и спрос на них.
66. Рынок труда и его особенности. Сущность заработной платы.
67. Характеристика рынка капитала и рынка земли.
68. Финансовый рынок и его роль. Фондовая биржа. Ценные бумаги.
69. СНС. ВВП и его составляющие. Реальный и номинальный ВВП.
70. Совокупный спрос, совокупное предложение и их факторы.
71. Потребление, сбережения, инвестиции и их влияние на национальный доход.
72. Макроэкономическое равновесие. Кейнсианский и классический подходы. Эффект мультипликатора.
73. Факторы экономического роста. Экономический цикл и его фазы.
74. Сущность и функции денег. Денежное обращение и монетарная политика.
75. ЦБ и его функции. Основные направления денежно-кредитной политики.
76. Роль кредита. Кредитно-банковская система. Банки и их операции.
77. Инфляция и ее виды. Социально - экономические последствия инфляции.

78. Безработица и ее формы. Последствия безработица и государственное регулирование рынка труда.
79. Налоговая система: роль, принципы построения и функции.
80. Налоги и их классификация. Налоговая система государства.
81. Финансовая система: структура, субъекты и функции
82. Государственный бюджет: устройство и роль Проблемы дефицита государственного бюджета и государственного долга.
83. Сущность мирового хозяйства и основные направления его развития.
84. Международная валютная система. Курс валют.
85. Сущность социальной политики государства и ее необходимость.
86. Кривая Лоренца. Особенности распределения доходов в России.
87. Механизмы социальной поддержки и защиты населения в условиях рынка.
88. Основные черты и особенности переходной экономики России.
89. 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 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**

5. 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: 22.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

2. 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: 22.03.2022)

### **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 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

## 2. Программа практики

Не предусмотрена.

## 3. Программа итоговой аттестации

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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

**«Модуль 2. Модуль фундаментальных математических дисциплин»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

### Составители:

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

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Первый заместитель директора ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая



## 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»
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:

1. Способствовать пониманию основных понятий таких фундаментальных математических дисциплин, как алгебра, геометрия, математический анализ, комплексный анализ, математическая логика, дискретная математика;

2. Формировать у обучающихся навыки использования методов фундаментальных математических дисциплин в своей научно-исследовательской деятельности;

3. 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
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, способен выделять общее из противоречивой информации, полученной из разных источников.</p> <p>УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные положения теории анализа, синтеза и передачи информации, основные формы постановки задач.</li><li>– основные понятия теории графов, теории чисел, общей алгебры и целочисленного программирования.</li></ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 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;</li><li>– применять изученный математический аппарат при решении практических задач; находить кратчайшие и минимальные пути в графе,</li></ul>

		<p>наибольшее паросочетание, решать задачи о назначениях и транспортную задачу.</p> <p><b>владеть практическими навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– поиска и анализа информации, методами публичного представления и защиты информации;</li> <li>– навыками практической работы с дискретными объектами; основными приемами дискретного анализа.</li> </ul>
<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. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– корректные постановки классических задач; математический аппарат, применяемый при решении прикладных задач;</li> <li>– основные понятия алгебры и основные типы задач, возникающих в алгебре;</li> <li>– основные понятия геометрии и основные типы задач, возникающих в геометрии;</li> <li>– систему основных понятий и теорем алгебры (логики) высказываний и предикатов, теории булевых функций, аксиоматического исчисления высказываний;</li> <li>– основные понятия теории дифференциальных уравнений и основные типы задач, возникающих в теории дифференциальных уравнений;</li> <li>– 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</li> </ul>

		<p>моделировании прикладных задач.</p> <p>–</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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;</li> <li>– применять формулы алгебры высказываний и булевы функции в решении прикладных задач, а также строить формальные доказательства в рамках исчисления высказываний;</li> <li>– 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;</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> </ul> <p><b><i>владеть практическими навыками:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использования стандартных методов и моделей математического анализа и их применения к решению прикладных задач;</li> <li>– <b>владеть</b> практическими навыками формализации различных задач алгебраическими методами; составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; анализа оценки эффективности применяемых методов;</li> <li>– практическими навыками решения задач, формулируемых в рамках математических и (или) естественных наук; составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; анализа оценки эффективности применяемых методов;</li> <li>– составления алгоритмов решения типовых задач математической логики, анализа логической структуры математических утверждений;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений, систем дифференциальных уравнений, исследования решений на устойчивость;</li> <li>– профессиональным языком предметной области; навыками применения теоретических основ комплексного анализа в практической деятельности; навыками формализации математических задач, составления алгоритмов решения, используемых для программирования.</li> </ul>
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	<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. Демонстрирует умение применять математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет навыки разработки и применения алгоритмических и программных решений.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классические задачи дискретной математики, классификацию типов задач дискретной математики, их разрешимость, предмет и классические алгоритмы дискретной математики.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения оптимизационных задач на графах; методами оценивания вычислительной сложности алгоритмов.</li> </ul>
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области	ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– корректные постановки классических задач, возможные сферы их приложений;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в постановках</li> </ul>

профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.  ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач.  ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.	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;  <b>Владеть:</b> применения стандартных алгоритмов решения типовых дифференциальных уравнений, систем дифференциальных уравнений и исследования их решений на устойчивость.
--------------------------------	---	---

### 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
<p><b>УК – 1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК.-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК.-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, способен выделять общее из с противоречивой информации, полученной из разных источников.</p> <p>УК.-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>	<p><i>-<u>знать</u></i> основные положения теории анализа, синтеза и передачи информации, основные формы постановки задач.</p> <p><i>-<u>уметь</u></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>-<u>владеть практическими навыками</u></i> поиска и анализа информации, методами публичного представления и защиты информации</p>
<p><b>ОПК – 1</b> 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. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>	<p><i><u>знать</u></i> корректные постановки классических задач; математический аппарат, применяемый при решении прикладных задач;</p> <p><i>-<u>уметь</u></i> строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа;</p> <p><i>-<u>владеть практическими навыками</u></i> использования стандартных методов и моделей математического анализа и их применения к решению прикладных задач</p>

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

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 2. Модуль фундаментальных математических дисциплин направления подготовки обучающихся.



#### 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	<p>Дифференцирование функции одной переменной. Производная.</p>	<p>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 Лопиталья. Формула Тейлора. Разложение по формуле Маклорена некоторых элементарных функций. Приложения формулы Тейлора.</p>
7	<p>Приложение производной</p>	<p>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.</p>
8	<p>Неопределенный интеграл и методы интегрирования</p>	<p>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.</p>
9	<p>Определённый интеграл и способы его вычисления</p>	<p>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.</p>

10	Приложения определённого интеграла в геометрии и физике	Площадь плоской фигуры. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат. Вычисление длины кривой. Вычисление площади поверхности вращения. Вычисление объемов пространственных тел. Вычисление работы переменной силы. Вычисление силы давления жидкости. Вычисление статических моментов, моментов инерции и координат центра масс.
11	Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Пространство $R^n$ . Понятие функции нескольких переменных. Открытые и замкнутые множества в метрических пространствах. Понятие функции нескольких переменных. Понятие предела функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций. Дифференцирование функций нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух независимых переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции двух переменных. Локальные экстремумы функции двух переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения (глобальные экстремумы) функции двух переменных в замкнутой области. Эмпирические формулы. Определение параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов. Функции нескольких переменных, заданные неявно. Неявные функции нескольких переменных. Отображения из $R^n$ в $R^m$ . Дифференцируемые отображения
12	Числовые ряды и их приложения	Основные понятия. Простейшие свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Ряды с неотрицательными членами. Интегральный признак Коши. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Признаки Куммера. Признаки Раабе, Бертрана, Гаусса. Знакопередающиеся ряды. Знакопеременные ряды. Умножение абсолютно сходящихся рядов. Повторные и двойные ряды. Бесконечные произведения.
13	Функциональные ряды.	Основные понятия. Признаки равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов. Почленное дифференцирование и

		интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды
14	Разложение функций в степенные ряды.	Ряды Тейлора и Маклорена. Условия разложимости функций в степенной ряд. Примеры разложения элементарных функций в степенные ряды. Методы разложения функций в ряд Тейлора. Приложение рядов. Степенные ряды комплексной переменной. Показательные и тригонометрические функции в комплексной области. Равномерное приближение непрерывных функций многочленами.
15	Собственные интегралы, зависящие от параметра.	Определение интегралов, зависящих от параметра. Предельный переход под знаком интеграла. Непрерывность интеграла как функции параметра. Дифференцирование интегралов по параметру. Интегрирование интегралов по параметру. Пределы интегрирования, зависящие от параметра.
16	Несобственные интегралы, зависящие от параметра.	Определение равномерной сходимости. Непрерывность интеграла как функции параметра. Интегрирование по параметру под знаком интеграла. Дифференцирование по параметру под знаком интеграла
17	Обобщенные функции.	Бета-функция (интеграл Эйлера 1 рода). Свойства Бета-функции. Гамма-функция. Основные понятия. Основные свойства Гамма-функции.
18	Ряды Фурье.	Предварительные сведения о периодических функциях и постановка задачи. Ортогональные и ортонормированные системы функций. Разложение в ряд Фурье по ортонормированной системе функций. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Теоремы о сходимости рядов Фурье. Ряды Фурье функций с периодом $2l$ и непериодических функций. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразования Фурье.
19	Двойные интегралы.	Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Условия существования двойного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства двойных интегралов. Вычисление двойного интеграла в случае прямоугольной области. Вычисление двойного интеграла в случае криволинейной области. Замена переменных в двойном интеграле. Геометрические приложения двойного интеграла. Приложения двойных интегралов в механике.
20	Тройной интеграл.	Понятие тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле.
21	Криволинейные интегралы первого рода.	Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода. Механические приложения криволинейного интеграла 1 рода
22	Криволинейные интегралы второго рода.	Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Криволинейные интегралы второго рода по

		замкнутому контуру. Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов от пути интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов.
23	Поверхностные интегралы первого рода	Понятие поверхностного интеграла первого рода. Площадь поверхности. Вычисление поверхностного интеграла первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода.
24	Поверхностные интегралы второго рода	Поверхностные интегралы второго рода и их вычисление. Формула Остроградского. Формула Стокса.
25	Элементы теории поля	Постановка задачи векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики. Векторное поле. Ротор и поток векторного поля. Специальные виды векторных полей.

## 6. 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	Введение в математический анализ.	<b>Лекция 1.</b> Предмет математического анализа. Множества. <b>Лекция 2.</b> Ограниченные множества.
2	Числовые функции одного действительного переменного.	<b>Лекция 3.</b> Понятие функции. <b>Лекция 4.</b> Основные элементарные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.
3	Пределы числовых последовательностей	<b>Лекция 5.</b> Числовая последовательность и ее предел. <b>Лекция 6.</b> Вычисление пределов числовых последовательностей.
4	Предел функции и его свойства	<b>Лекция 9.</b> Понятие предела функции. Общие свойства пределов функций. <b>Лекция 10.</b> Свойства пределов, связанные с неравенствами. <b>Лекция 11.</b> Предел монотонных функций. Основные приемы раскрытия неопределенностей.
5	Непрерывность функции в точке и на множестве	<b>Лекция 12.</b> Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. <b>Лекция 13</b> Действия над непрерывными функциями.
6	Дифференцирование функции одной переменной. Производная.	<b>Лекция 14.</b> Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. <b>Лекция 15.</b> Производные и дифференциалы основных элементарных функций. Производные высших порядков.
6	Приложение производной	<b>Лекция 16.</b> Возрастание и убывание функций. Точки локального экстремума функции. Необходимые и

		<p>достаточные условия существования экстремума функции.</p> <p><b>Лекция 17.</b> Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений.</p>
7	Неопределенный интеграл и методы интегрирования	<p><b>Лекция 18.</b> Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица основных правил и формул интегрирования.</p> <p><b>Лекция 19.</b> Основные методы интегрирования.</p> <p><b>Лекция 20.</b> Интегрирование рациональных дробей.</p> <p><b>Лекция 21.</b> Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций.</p>
8	Определённый интеграл и способы его вычисления	<p><b>Лекция 22.</b> Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла.</p> <p><b>Лекция 23.</b> Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p><b>Лекция 24.</b> Основные методы вычисления определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.</p>
9	Приложения определённого интеграла в геометрии и физике	<p><b>Лекция 25.</b> Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат.</p> <p><b>Лекция 26.</b> Вычисление объемов пространственных тел.</p> <p><b>Лекция 27.</b> Физические приложения определенного интеграла.</p>
10	Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	<p><b>Лекция 28.</b> Понятие функции нескольких переменных.</p> <p><b>Лекция 29.</b> Понятие предела функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций.</p> <p><b>Лекция 30.</b> Дифференцирование функций нескольких переменных.</p> <p><b>Лекция 31.</b> Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции</p> <p><b>Лекция 32.</b> Экстремумы функции двух переменных.</p> <p><b>Лекция 33.</b> Неявные функции нескольких переменных.</p>
11	Числовые ряды и их приложения	<p><b>Лекция 34.</b> Простейшие свойства сходящихся рядов. Ряды с неотрицательными членами. Интегральный признак Коши.</p> <p><b>Лекция 35.</b> Знакопеременные ряды.</p>
12	Функциональные ряды.	<p><b>Лекция 36.</b> Основные понятия. Признаки равномерной сходимости.</p> <p><b>Лекция 37.</b> Свойства равномерно сходящихся рядов..</p> <p><b>Лекция 38.</b> Степенные ряды</p>
13	Разложение функций в степенные ряды.	<p><b>Лекция 39.</b> Ряды Тейлора и Маклорена. пенной ряд.</p> <p><b>Лекция 40.</b> Методы разложения функций в ряд Тейлора. Приложение рядов.</p>
14	Собственные интегралы, зависящие от параметра.	<p><b>Лекция 41.</b> Определение интегралов, зависящих от параметра.</p>

		<b>Лекция 42.</b> Дифференцирование интегралов по параметру. Интегрирование интегралов по параметру.
15	Несобственные интегралы, зависящие от параметра.	<b>Лекция 43.</b> Интегрирование по параметру под знаком интеграла. Дифференцирование по параметру под знаком интеграла
16	Обобщенные функции.	<b>Лекция 44.</b> Бета-функция (интеграл Эйлера 1 рода). <b>Лекция 45.</b> Гамма-функция. Основные понятия. Основные свойства Гамма-функции.
17	Ряды Фурье.	<b>Лекция 46.</b> Ортогональные и ортонормированные системы функций. <b>Лекция 47.</b> Разложение в ряд Фурье по ортонормированной системе функций. <b>Лекция 48.</b> Теоремы о сходимости рядов Фурье. <b>Лекция 49.</b> Интеграл Фурье. Преобразования Фурье.
18	Двойные интегралы.	<b>Лекция 50.</b> Определение двойного интеграла. Условия существования двойного интеграла. <b>Лекция 51.</b> Вычисление двойного интеграла в случае криволинейной области. <b>Лекция 52.</b> Геометрические приложения двойного интеграла. Приложения двойных интегралов в механике.
19	Тройной интеграл.	<b>Лекция 53.</b> Понятие тройного интеграла. <b>Лекция 54.</b> Вычисление тройного интеграла. <b>Лекция 55.</b> Замена переменных в тройном интеграле.
20	Криволинейные интегралы первого рода.	<b>Лекция 56.</b> Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода. <b>Лекция 57.</b> Механические приложения криволинейного интеграла 1 рода
21	Криволинейные интегралы второго рода.	<b>Лекция 58.</b> Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. <b>Лекция 59.</b> Криволинейные интегралы второго рода по замкнутому контуру. Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов от пути интегрирования.
22	Поверхностные интегралы первого рода	<b>Лекция 60.</b> Понятие поверхностного интеграла первого рода. Площадь поверхности. <b>Лекция 61.</b> Вычисление поверхностного интеграла первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода.
23	Поверхностные интегралы второго рода	<b>Лекция 62.</b> Поверхностные интегралы второго рода и их вычисление. <b>Лекция 63-64.</b> Формула Остроградского. Формула Стокса.
24	Элементы теории поля	<b>Лекция 65.</b> Постановка задачи векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики. <b>Лекция 66.</b> Векторное поле. Ротор и поток векторного поля. <b>Лекция 67-68.</b> Специальные виды векторных полей.

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Темы практических занятий</b>
1	Введение в математический анализ.	<b>Занятие 1.</b> Множества и операции над ними. <b>Занятие 2.</b> Ограниченные множества.
2	Числовые функции одного действительного переменного.	<b>Занятие 3.</b> Понятие функции. <b>Занятие 4.</b> Основные элементарные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.
3	Пределы числовых последовательностей	<b>Занятие 5.</b> Числовая последовательность и ее предел. <b>Занятие 6.</b> Вычисление пределов числовых последовательностей.
4	Предел функции и его свойства	<b>Занятие 9.</b> Понятие предела функции. Общие свойства пределов функций. <b>Занятие 10.</b> Свойства пределов, связанные с неравенствами. <b>Занятие 11.</b> Предел монотонных функций. Основные приемы раскрытия неопределенностей.
5	Непрерывность функции в точке и на множестве	<b>Занятие 12.</b> Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. <b>Занятие 13</b> Действия над непрерывными функциями.
6	Дифференцирование функции одной переменной. Производная.	<b>Занятие 14.</b> Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. <b>Занятие 15.</b> Производные и дифференциалы основных элементарных функций. Производные высших порядков.
6	Приложение производной	<b>Занятие 16.</b> Возрастание и убывание функций. Точки локального экстремума функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции. <b>Занятие 17.</b> Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений.
7	Неопределенный интеграл и методы интегрирования	<b>Занятие 18.</b> Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица основных правил и формул интегрирования. <b>Занятие 19.</b> Основные методы интегрирования. <b>Занятие 20.</b> Интегрирование рациональных дробей. <b>Занятие 21.</b> Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
8	Определённый интеграл и способы его вычисления	<b>Занятие 22.</b> Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. <b>Занятие 23.</b> Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. <b>Занятие 24.</b> Основные методы вычисления определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.



9	Приложения определённого интеграла в геометрии и физике	<b>Занятие 25.</b> Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат. <b>Занятие 26.</b> Вычисление объемов пространственных тел. <b>Занятие 27.</b> Физические приложения определенного интеграла.
10	Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	<b>Занятие 28.</b> Понятие функции нескольких переменных. <b>Занятие 29.</b> Понятие предела функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций. <b>Занятие 30.</b> Дифференцирование функций нескольких переменных. <b>Занятие 31.</b> Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции <b>Занятие 32.</b> Экстремумы функции двух переменных. <b>Занятие 33.</b> Неявные функции нескольких переменных.
11	Числовые ряды и их приложения	<b>Занятие 34.</b> Простейшие свойства сходящихся рядов. Ряды с неотрицательными членами. Интегральный признак Коши. <b>Занятие 35.</b> Знакопередающиеся ряды.
12	Функциональные ряды.	<b>Занятие 36.</b> Основные понятия. Признаки равномерной сходимости. <b>Занятие 37</b> Свойства равномерно сходящихся рядов.. <b>Занятие 38.</b> Степенные ряды
13	Разложение функций в степенные ряды.	<b>Занятие 39.</b> Ряды Тейлора и Маклорена. пенной ряд. <b>Занятие 40.</b> Методы разложения функций в ряд Тейлора. Приложение рядов.
14	Собственные интегралы, зависящие от параметра.	<b>Занятие 41.</b> Определение интегралов, зависящих от параметра. <b>Занятие 42.</b> Дифференцирование интегралов по параметру. Интегрирование интегралов по параметру.
15	Несобственные интегралы, зависящие от параметра.	<b>Занятие 43.</b> Интегрирование по параметру под знаком интеграла. Дифференцирование по параметру под знаком интеграла
16	Обобщенные функции.	<b>Занятие 44.</b> Бета-функция (интеграл Эйлера 1 рода). <b>Занятие 45.</b> Гамма-функция. Основные понятия. Основные свойства Гамма-функции.
17	Ряды Фурье.	<b>Занятие 46.</b> Ортогональные и ортонормированные системы функций. <b>Занятие 47.</b> Разложение в ряд Фурье по ортонормированной системе функций. <b>Занятие 48.</b> Теоремы о сходимости рядов Фурье. <b>Занятие 49.</b> Интеграл Фурье. Преобразования Фурье.
18	Двойные интегралы.	<b>Занятие 50.</b> Определение двойного интеграла. Условия существования двойного интеграла. <b>Занятие 51.</b> Вычисление двойного интеграла в случае криволинейной области.

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

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел 1. Введение в математический анализ.	<b>ОПК-1</b>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 2. Числовые функции одного действительного переменного	<b>ОПК-1</b>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 3. Пределы числовых последовательностей	<b>ОПК-1</b>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 4 Предел функции и его свойства.	<b>ОПК-1, УК-1</b>	Решение задач, Устный опрос

Раздел 5 Непрерывность функции в точке и на множестве	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 6. Дифференцирование функции одной переменной	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 6. Приложение производной	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Итог 1 семестра	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	
Раздел 8 Неопределенный интеграл и методы интегрирования	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 9 Определённый интеграл и способы его вычисления	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 10 Приложения определённого интеграла в геометрии и физике.	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 11 Интеграл Стилтьеса	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 12 . Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Контроль 2 семестра	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	
Раздел 13 Числовые ряды и их приложения	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 14 Функциональные ряды	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 15 Разложение функций в степенные ряды	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 16. Собственные интегралы, зависящие от параметра	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 17 Несобственные интегралы,	<i><b>ОПК-1, УК-1</b></i>	Решение задач, Устный опрос

зависящие от параметра		
Раздел 18. Обобщенные функции	<b>ОПК-1, УК-1</b>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 19. Ряды Фурье	<b>ОПК-1, УК-1</b>	Решение задач, Устный опрос
Контроль 3 семестра	<b>ОПК-1, УК-1</b>	
Раздел 20. Двойные интегралы.	<b>ОПК-1, УК-1</b>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 21. Тройной интеграл.	<b>ОПК-1, УК-1</b>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 22. Криволинейные интегралы первого рода	<b>ОПК-1, УК-1</b>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 23. Криволинейные интегралы второго рода	<b>ОПК-1, УК-1</b>	Решение задач, Устный опрос
24-25. Поверхностные интегралы	<b>ОПК-1, УК-1</b>	Решение задач
26. Элементы теории поля	<b>ОПК-1, УК-1</b>	
Промежуточный контроль	<b>ОПК-1 УК-1</b>	

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

### Примеры вопросов для устного опроса:

- Определить декартово произведение множеств;

#### Тема 2. Числовые функции одного действительного переменного

- Понятие функции;
- Перечислить основные элементарные функции;
- Изобразить график основных 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 « $\epsilon$ » - « $\delta$ »;
- Привести пример ограниченной, но не сходящейся числовой

- последовательности;
- Дать определение, на языке « $\epsilon$ » - « $\delta$ », бесконечно малой последовательности;
- Дать определение, на языке « $\epsilon$ » - « $\delta$ », бесконечно большой последовательности;
- Привести графическую интерпретацию предела числовой последовательности;

#### **Тема 4.** Предел функции и его свойства. Замечательные пределы и их приложения

- Дать определение предела функции в смысле Гейне;
- Дать определение предела функции в смысле Коши;
- Дать определение левого одностороннего предела функции;
- Изобразить графическую интерпретацию предела функции в смысле Коши;
- Изобразить графическую интерпретацию левого одностороннего предела функции;
- Дать определение правого одностороннего предела функции;
- Изобразить графическую интерпретацию правого одностороннего предела функции;
- Перечислить основные приемы раскрытия неопределённостей;
- Перечислить основные типы неопределённостей;

#### **Тема 5.** Непрерывность функции в точке и на множестве

- Дать определение непрерывной функции в точке;
- Дать определение непрерывной функции на множестве;
- Дать определение непрерывной функции в точке на языке « $\epsilon$ » - « $\delta$ »;
- Дать определение непрерывной функции в точке с использованием приращений аргумента и функции;
- Сформулировать определение точки разрыва первого рода;
- Сформулировать определение точки разрыва второго рода;
- Дать определение понятия «устранимый разрыв»;

#### **Тема 6.** Дифференцирование функции одной переменной. Производная

- Сформулировать определение дифференцируемой в точке функции;
- Сформулировать теорему о необходимом условии дифференцирования функции;
- Сформулировать теорему о достаточных условиях дифференцирования функции;
- Определить алгоритм для определения производной;
- Дать определение односторонних производных;
- Вывести формулу вычисления производной логарифмической функции;
- Вывести формулу вычисления производной степенной функции;
- Вывести формулу вычисления производной показательной функции;

- Вывести формулу вычисления производной тригонометрических функций;
- Вывести формулу вычисления производной гиперболических функций;
- Вывести формулу вычисления производной обратных тригонометрических функций;
- Описать вычисление производной неявных функций;
- Описать вычисление производной функций, заданных параметрически;

### Тема 7. Приложение производной

- Определить алгоритм вычисления угла между кривыми;
- Определить алгоритм исследования функции на возрастание и убывание;
- Определить алгоритм исследования функции на экстремум;
- Определить алгоритм исследования функции на выпуклость и вогнутость;
- Определить алгоритм нахождения точек перегиба графика функции;
- Определить алгоритм нахождения асимптот графика функции;
- Определить формулу касательной;
- Вывести формулу нормали к графику функции;
- Описать алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке;
- Описать метод касательных приближенного решения уравнений;
- Описать метод хорд приближенного решения уравнений;
- Описать комбинированный метод приближенного решения уравнений;
- Описать приемы применения дифференциалов для приближенного вычисления функций;

### Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования

- Дать определение первообразной функции;
- Дать определение неопределённого интеграла;
- Записать формулу взаимосвязи различных первообразных одной функции;
- Кому принадлежит авторство определения понятия «неопределённый интеграл»;
- Перечислить основные свойства неопределённого интеграла;
- Записать подстановки, применяемые при вычислении интегралов от тригонометрических функций;
- Записать подстановки, применяемые при вычислении интегралов от иррациональных функций;
- Перечислить типы элементарных дробей;
- Описать алгоритм интегрирования рациональных дробей;
- Перечислить подстановки Эйлера;
- Назвать достоинства и недостаток подстановок Эйлера;
- Перечислить подстановки Чебышёва;

- Назвать отечественных математиков, внесших вклад в развитие теории интегрирования;

#### Тема 9. Определённый интеграл и способы его вычисления

- Дать определение интегральной суммы Римана;
- Дать определение сумм Дарбу;
- Дать определение определенного интеграла;
- Сформулировать свойства линейности определенного интеграла;
- Сформулировать основные свойства определенного интеграла;
- Сформулировать теорему о среднем в определенном интеграле;
- Описать алгоритм непосредственного интегрирования в определенном интеграле;
- Сформулировать теорему о замене переменной в определенном интеграле;
- Записать формулу вычисления по частям в определенном интеграле;
- Перечислить приближенные методы вычисления определенного интеграла;
- Описать графическую интерпретацию определенного интеграла;

#### Тема 10. Приложения определённого интеграла в геометрии и физике

- Дать определение квадратуемой фигуры;
- Описать алгоритм вычисления площадей плоских фигур в прямоугольной декартовой системе координат;
- Описать алгоритм вычисления площадей плоских фигур в полярной системе координат;
- Описать алгоритм вычисления площадей плоских фигур в случае параметрического задания кривых;
- Дать определение спрямляемой кривой;
- Описать алгоритм вычисления длины кривой в прямоугольной декартовой системе координат;
- Описать алгоритм вычисления длины кривой в случае параметрического задания;
- Описать алгоритм вычисления длины кривой в полярной системе координат;
- Описать алгоритм вычисления объема фигуры по поперечному сечению;
- Описать алгоритм вычисления объема фигуры вращения;
- Написать формулы для вычисления центра масс плоской фигуры;
- Написать формулы для вычисления центра масс пространственного тела;
- Дать определение момента вращения относительно оси;
- Дать определение момента инерции относительно оси;

**Тема 11. Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**



- Дать определение метрического пространства;
- Дать определение функции нескольких переменных;
- Дать определение предела функции нескольких переменных в смысле Гейне;
- Дать определение предела функции нескольких переменных в смысле Коши;
- Изобразить графическую интерпретацию предела функции нескольких переменных в смысле Коши;
- Дать определение непрерывности функции двух переменных;
- Сформулировать Теорему Вейерштрасса для функции двух переменных;
- Дать определение частных приращений функции нескольких переменных;
- Дать определение полного приращения функции нескольких переменных;
- Дать определение частной производной функции нескольких переменных;
- Объяснить графическую интерпретацию частной производной функции нескольких переменных;
- Вывести формулу частной производной сложной функции нескольких переменных;
- Дать определение дифференцируемости функции нескольких переменных;
- Сформулировать достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных;
- Вывести формулу полного дифференциала функции нескольких переменных;
- Дать определение локального минимума функции нескольких переменных;
- Дать определение локального максимума функции нескольких переменных;
- Сформулировать теорему о достаточных условиях существования экстремума функции нескольких переменных;
- Описать алгоритм нахождения глобальных экстремумов функции нескольких переменных в замкнутой ограниченной области;

## **Тема 12.** Кратные и криволинейные интегралы

- Дать определение геометрической фигуры;
- Описать различные меры геометрической фигуры;
- Описать алгоритм построения интеграла по фигуре;
- Перечислить частные случаи интеграла по фигуре;
- Дать определение криволинейного интеграла 1 рода;
- Дать определение двойного интеграла;
- Дать определение поверхностного интеграла 1 рода;
- Дать определение тройного интеграла;
- Объяснить, как вычисляется двойной интеграл;
- Объяснить, как вычисляется тройной интеграл;
- Объяснить, как вычисляется криволинейный интеграл 1 рода;
- Объяснить, как вычисляется поверхностный интеграл 1 рода;
- Записать формулу перехода к полярным координатам в двойном интеграле;
- Записать формулу перехода к цилиндрическим координатам в тройном интеграле;

- Записать формулу перехода к сферическим координатам в тройном интеграле;
- Определить сферу применения двойного интеграла;
- Определить сферу применения тройного интеграла;
- Определить сферу применения криволинейного интеграла;
- Определить сферу применения поверхностного интеграла;

**Типовые контрольные задания:**

**1 семестр**

**Тема №1. Предел последовательности.**

**Задача 1.** Используя определение предела, доказать, что  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$  (указать  $N(\varepsilon)$ ).

1.1.  $a_n = \frac{3n-2}{2n-5}, \quad a = \frac{3}{2}.$

**Задача 2.** Вычислить предел числовой последовательности.

2.1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(4-n)^2 + (4+n)^2}$

**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.  $f(x) = \frac{2x^2 - 2}{x + 1}, \quad x_0 = -1, \quad A = -4.$

**Задача 2.** Доказать по определению, что функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ .

$$f(x) = 2x^2 - 3x + 1, \quad x_0 = -2,$$

**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.

$$4.1. \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}.$$

**Задача 5.** Вычислить предел функции.

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

**Задача 6.** Вычислить предел функции.

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

**Задача 7.** Вычислить предел функции.

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

**Задача 8.** Вычислить предел функции:

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

**Задача 9.** Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(2+x) + \ln(2-x) - 2 \ln 2}{\cos(2x) - 1}$$

**Задача 10.** Вычислить предел функции, используя метод логарифмирования:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1 + \sin x \cos x}{1 + \sin x \cos(3x)} \right)^{\operatorname{ctg}^3 x}$$

**Задача 11.** Вычислить предел функции, используя метод логарифмирования:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{3^{x+1} + 4^{x+1} + 5^{x+1}}{12} \right)^{\frac{1}{x}}$$

**Задача 12.** Вычислить предел функции.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+3)^{x+3} (x+1)^{x+1}}{(x+4)^{2x+4}}$$

**Задача 13.** Исследовать функцию на точки разрыва:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x+2}, & x \in (-\infty; -2) \cup (-2; 0], \\ x^x, & x \in \{-2\} \cup (0; 1), \\ \left[ \frac{3}{2x} \right], & x \in [1; +\infty). \end{cases}$$

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.

1. Вычислить приближённо  $\sqrt[4]{17}$ .
2. Найти дифференциал функции, заданной неявно:  $y = e^{-\frac{x}{y}}$ .
3. Используя правило Лопиталья, найти предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \left[ \frac{1}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right]$ .
4. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2x}{\sin x - x}$ .
5. Провести исследование и построить график функции:  $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$ .

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

#### Вопросы для промежуточного контроля:

##### Первый семестр

- 1) Множества. Подмножества. Операции над множествами.
- 2) Функция, график функции, композиция отображений, сюръекция, инъекция и биекция, обратное отображение.
- 3) Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.
- 4) Аксиоматика множества вещественных чисел. Аксиомы действительных чисел: аксиомы сложения, умножения и порядка. Аксиома Архимеда. Натуральные числа. Принцип индукции.
- 5) Грани числовых множеств.
- 6) Теорема Коши-Кантора о вложенных отрезках, теорема Бореля-Лебега о конечном покрытии, теорема Больцано-Вейерштрасса о предельной точке.
- 7) Понятие о мощности множества. Счетные множества. Континуум.
- 8) Понятие числовой последовательности и ее предела. Теорема о единственности предела. Ограниченность сходящихся последовательностей.
- 9) Свойства пределов последовательностей. Предельный переход в неравенствах.
- 10) Арифметические операции со сходящимися последовательностями.
- 11) Критерий Коши существования предела числовой последовательности.
- 12) Монотонные последовательности. Признак сходимости монотонной последовательности.
- 13) Число  $e$ .
- 14) Подпоследовательности. Теорема Больцано - Вейерштрасса.
- 15) Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Основные свойства бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей.
- 16) Предел функции в точке. Эквивалентность определения предела по Гейне и Коши. Единственность предела. Односторонние пределы.

- 17) Свойства пределов функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Пределы монотонных функций.
- 18) База. Предел функции по базе.
- 19) Критерий Коши существования предела функции.
- 20) Предел композиции функций. Второй замечательный предел.
- 21) Сравнение асимптотического поведения функций.  $O$  и  $o$  символика. Эквивалентные функции. Выделение главной части функции в точке.
- 22) Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.
- 23) Непрерывность сложной функции.
- 24) Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Вейерштрасса). Теорема Коши о промежуточном значении.
- 25) Критерий непрерывности монотонной функции.
- 26) Существование и непрерывность обратной функции.
- 27) Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора.
- 28) Непрерывность элементарных функций.
- 29) Замечательные пределы
- 30) Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Односторонние производные. Необходимое условие дифференцируемости.
- 31) Правила дифференцирования.
- 32) Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически.
- 33) Производные элементарных функций.
- 34) Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
- 35) Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
- 36) Теорема Ферма.
- 37) Теорема Ролля.
- 38) Теорема Лагранжа о среднем.
- 39) Теорема Коши о среднем.
- 40) Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.
- 41) Теорема Тейлора.
- 42) Локальный и глобальный варианты формулы Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в общей форме, в форме Лагранжа, Коши и Пеано.
- 43) Многочлен Тейлора как многочлен наилучшего приближения функции в окрестности данной точки.
- 44) Формулы Тейлора для основных элементарных функций (с оценкой остатка).
- 45) Вычисление пределов с помощью формулы Тейлора (метод выделения главной части).
- 46) Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремум.
- 47) Необходимое условие экстремума функции. Достаточные условия экстремума на языке производных высших порядков.
- 48) Выпуклые функции. Критерии выпуклости. Точки перегиба. Построение графиков.

### **Второй семестр**

- 49) Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
- 50) Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям неопределенного интеграла
- 51) Интегрирование дробно-рациональных функций. Метод Остроградского.
- 52) Интегрирование квадратичных иррациональностей посредством подстановок Эйлера.

- 53) Интегралы от дифференциальных биномов. Теорема Чебышева.
- 54) Интегрирование некоторых трансцендентных функций.
- 55) Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интеграла Римана. Необходимое условие интегрируемости.
- 56) Верхние и нижние суммы Дарбу. Интеграл Дарбу.
- 57) Необходимые и достаточные условия интегрируемости.
- 58) Интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва.
- 59) Критерии интегрируемости.
- 60) Свойства интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла.
- 61) Теоремы о среднем.
- 62) Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
- 63) Формула Ньютона Лейбница.
- 64) Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле.
- 65) Понятие площади и квадратуемости плоской фигуры.
- 66) Понятие площади и квадратуемости плоской фигуры.
- 67) Геометрические приложения определенного интеграла.
- 68) Некоторые физические приложения определенного интеграла.
- 69) Теорема о представлении функции ограниченной вариации и основные свойства.
- 70) Признаки существования интеграла Стильеса и его вычисление.
- 71) Понятие функции нескольких переменных
- 72) Понятия  $n$ -мерного координатного пространства и  $n$ -мерного евклидова пространства.
- 73) Основные метрические и топологические характеристики точечных множеств евклидова пространства.
- 74) Предельное значение функции нескольких переменных. Сходящиеся последовательности точек  $n$ -мерного евклидова пространства. Критерий Коши сходимости последовательности.
- 75) Некоторые свойства ограниченных последовательностей точек  $n$ -мерного евклидова пространства.
- 76) Предел функции нескольких переменных. Пределы повторный и кратный. Бесконечно малые функции. Необходимое и достаточное условие существования предела функции.
- 77) Непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций нескольких переменных.
- 78) Равномерная непрерывность функции нескольких переменных.
- 79) Частные производные. Понятие дифференцируемости. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
- 80) Достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции.
- 81) Производная по направлению. Градиент.
- 82) Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
- 83) Частные производные и дифференциалы высших порядков. Свойства смешанных производных.
- 84) Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
- 85) Отображения из  $R^n$  в  $R^m$ , их дифференцирование. Матрица производной. Якобиан
- 86) Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума.
- 87) Достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
- 88) Понятие неявной функции. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции и некоторые ее применения.
- 89) Вычисление частных производных неявно заданной функции.

- 90) Понятие зависимости функций. Достаточное условие независимости.
- 91) Функциональные матрицы и их приложения.
- 92) Задачи, приводящие к понятию экстремума. Необходимые условия условного экстремума.
- 93) Метод неопределенных множителей Лагранжа.
- 94) Достаточные условия условного экстремума.

### Третий семестр

- 95) Понятие числового ряда. Ряд и его частичные суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды.
- 96) Критерий Коши сходимости ряда. Свойства, сходящихся рядов.
- 97) Арифметические операции над сходящимися рядами.
- 98) Ряды с положительными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда с положительными членами.
- 99) Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши.
- 100) Интегральный признак Коши—Маклорена. Признаки Раабе и Гаусса.
- 101) Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теоремы о перестановке членов условно сходящегося ряда и о перестановке членов абсолютно сходящегося ряда.
- 102) Знакопередающиеся ряды. Признаки Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
- 103) Сходимость произвольных рядов. Признаки Дирихле и Абеле.
- 104) Двойные и повторные ряды.
- 105) Бесконечные произведения. Связь между сходимостью бесконечных произведений и рядов.
- 106) Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Сходимость функциональной последовательности в точке и на множестве.
- 107) Равномерная сходимости на множестве. Критерий Коши.
- 108) Достаточные признаки равномерной сходимости функционального ряда: признаки Вейерштрасса, Дирихле и Абеля.
- 109) Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда.
- 110) Почленное интегрирование и почленное дифференцирование функциональных последовательностей и рядов.
- 111) Степенной ряд и область его сходимости.
- 112) Формула Коши—Адамара для радиуса сходимости степенного ряда.
- 113) Равномерная сходимость и непрерывность суммы степенного ряда.
- 114) Почленное интегрирование и почленное дифференцирование степенного ряда.
- 115) Ряд Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Достаточное условие.
- 116) Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора.
- 117) Применение рядов к приближённым вычислениям.
- 118) Теоремы Вейерштрасса о равномерном приближении непрерывной функции многочленами.
- 119) Ряды с комплексными членами. Формулы Эйлера.
- 120) Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность, дифференцирование и интегрирование по параметру.
- 121) Несобственные интегралы первого и второго рода. Признаки сходимости.
- 122) Абсолютная и условная сходимость несобственного интеграла.
- 123) Признаки Дирихле и Абеля сходимости несобственного интеграла.
- 124) Замена переменных под знаком несобственного интеграла и формула интегрирования по частям.
- 125) Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Равномерная сходимость.

- 126) Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости несобственных интегралов, зависящих от параметра.
- 127) Применение теории несобственных интегралов к вычислению некоторых интегралов. Интегралы Пуассона и Дирихле.
- 128) Г- и В-функции Эйлера. Интегралы Эйлера.
- 129) Ортогональные системы функций. Понятие об общем ряде Фурье, минимальном свойстве его коэффициентов.
- 130) Тригонометрическая система. Тригонометрические ряды. Ряд Фурье. Коэффициенты ряда Фурье.
- 131) Сходимость ряда Фурье. Неравенство Бесселя.
- 132) Равномерная сходимость ряда Фурье. Равенство Парсеваля.
- 133) Сходимость в среднем.
- 134) Образ Фурье и его простейшие свойства.
- 135) Интеграл Фурье. Условия разложимости функции в интеграл Фурье.
- 136) Понятие о прямом и обратном преобразованиях Фурье.
- 137) Некоторые дополнительные свойства преобразования Фурье.
- 138) Преобразование Лапласа. Понятие об операционном исчислении.

#### Четвёртый семестр

- 139) Определение и существование двойного интеграла.
- 140) Основные свойства двойного интеграла.
- 141) Вычисление двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному.
- 142) Понятие криволинейных координат на плоскости.
- 143) Замена переменных в двойном интеграле. Полярная система координат.
- 144) Геометрические и физические приложения двойных интегралов.
- 145) Тройные интегралы. Их определение, вычисление и простейшие свойства.
- 146) Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрическая и сферическая система координат.
- 147) Приложения тройных интегралов.
- 148) Несобственные кратные интегралы.
- 149) Определения криволинейного интеграла 1-го рода. Его свойства.
- 150) Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода. Сведение криволинейного интеграла 1-го рода к определенному интегралу.
- 151) Определения криволинейного интеграла 2-го рода. Его свойства.
- 152) Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода. Сведение криволинейного интеграла 2-го рода к определенному интегралу.
- 153) Приложения криволинейных интегралов.
- 154) Связь криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода.
- 155) Формула Грина. Вычисление площадей с помощью криволинейных интегралов.
- 156) Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
- 157) Понятие поверхности. Задание поверхности с помощью векторных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
- 158) Сторона поверхности. Ориентация. Односторонние и двусторонние поверхности.
- 159) Понятие площади поверхности. Квадрируемость гладких поверхностей.
- 160) Поверхностный интеграл первого рода. Его существование и свойства.
- 161) Поверхностный интеграл второго рода. Его существование и свойства.
- 162) Приложения поверхностных интегралов.
- 163) Формула Стокса.



**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. 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: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. 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: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. 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: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## Дополнительная литература

1. Виноградов, О. Л. Математический анализ: учебник / О. Л. Виноградов. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017. - 752 с. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-3815-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1861364>
2. Туганбаев, А. А. Высшая математика. Основы математического анализа. Задачи с решениями и теория: учебник / А. А. Туганбаев. - Москва: ФЛИНТА, 2018. - 316 с. - ISBN 978-5-9765-3503-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859863>
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
- <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=1004>
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- [https://www.youtube.com/channel/UCiCd1ydh1XxiW\\_wyCjbp81A](https://www.youtube.com/channel/UCiCd1ydh1XxiW_wyCjbp81A) (визуализации автора по анализу на канале you tube )
- 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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

<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. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>	<p>- <b>знать</b> основные понятия алгебры и основные типы задач, возникающих в алгебре; - <b>уметь</b> использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках, производить содержательный анализ результатов вычислений; использовать полученные знания в профессиональной деятельности; - <b>владеть</b> практическими навыками формализации различных задач алгебраическими методами; составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; анализа оценки эффективности применяемых методов.</p>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгебра» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 2. Модуль фундаментальных математических дисциплин.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы 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	Понятие линейного отображения и линейного оператора. Матрица линейного оператора. Связь матриц оператора в

	векторных пространств	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. 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	Матрицы и определители	Лекция 1. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Лекция 2. Перестановки из $n$ элементов. Подстановки $n$ элементов. Четность подстановок.

		<p>Лекция 3. Понятие определителя порядка <math>n</math>. Определители порядка 2 и 3. Свойства определителей.</p> <p>Лекция 4. Теоремы о разложении определителя по элементам строки.</p> <p>Лекция 5. Формулы Крамера решения системы линейных уравнений.</p> <p>Лекция 6. Теорема об определителе произведения матриц. Обратная матрица.</p> <p>Лекция 7. Матричные уравнения. Элементарные преобразования матриц. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p>
2	Поле комплексных чисел	<p>Лекция 8. Построение поля комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа.</p> <p>Лекция 9. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.</p> <p>Лекция 10. Возведение комплексных чисел в степень. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Корни степени <math>n</math> из единицы. Первообразные корни.</p>
3	Кольцо многочленов от одной переменной	<p>Лекция 11. Построение кольца многочленов от одной переменной. Действия над многочленами. Теорема деления многочленов с остатком.</p> <p>Лекция 12. Делимость многочленов. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены.</p> <p>Лекция 13. Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочленов. Кратность корня и её связь со значениями производных. Основная теорема алгебры многочленов, следствие из нее.</p> <p>Лекция 14. Формулы Виета. Многочлены с действительными коэффициентами и их корни. Приводимость многочленов над полем. Разложение многочленов на неприводимые множители над полями действительных и комплексных чисел.</p> <p>Лекция 15. Многочлены с рациональными коэффициентами и их корни. Поле рациональных дробей. Разложение рациональной дроби на простейшие</p>
4	Векторные пространства и системы линейных уравнений	<p>Лекция 16. Понятие векторного пространства. Линейная зависимость векторов. Свойства линейной зависимости.</p> <p>Лекция 17. Базис пространства. Координаты вектора. Теоремы о базисах. Размерность пространства.</p> <p>Лекция 18. Формулы преобразования базиса. Формулы преобразования координат. Изоморфизм векторных пространств одинаковой конечной размерности.</p> <p>Лекция 19. Подпространства. Признак подпространства. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма.</p> <p>Лекция 20. Ранг системы векторов. Линейная оболочка векторов. Ранг матрицы (основная теорема).</p> <p>Лекция 21. Теоремы о ранге матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений.</p> <p>Лекция 22. Подпространство решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальные решения системы линейных однородных уравнений. Обзор методов 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.</p> <p>Лекция 24. Действия над линейными операторами. Обратные операторы, условие существования. Образ и ядро линейного оператора. Теоремы о ранге и дефекте линейного оператора.</p>

		<p>Лекция 26. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Условия приводимости матрицы линейного оператора к диагональному виду.</p> <p>Лекция 27. . Характеристический многочлен линейного оператора. Характеристические корни и собственные значения линейного оператора. Инвариантные подпространства линейного оператора. Разложение векторного пространства в прямую сумму инвариантных подпространств.</p>
6	Евклидовы пространства	<p>Лекция 28. Понятие евклидова и унитарного пространства. Скалярное произведение векторов. Процесс ортогонализации векторов. Длина вектора и угол между векторами. Неравенство Коши-Буняковского.</p> <p>Лекция 29. Ортонормированные базисы. Ортогональные матрицы. Изоморфизм евклидовых пространств одинаковой размерности. Ортогональное дополнение подпространства. Симметрические операторы, их свойства.</p> <p>Лекция 30. Критерий симметричности оператора, существование собственного ортонормированного базиса. Ортогональные операторы, их свойства. Канонический базис и каноническая матрица ортогонального оператора.</p>
7	Квадратичные формы	<p>Лекция 31. Линейные формы. Квадратичные формы. Ранг квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа.</p> <p>Лекция 32. Метод элементарных преобразований. Приведение квадратичной формы в евклидовом пространстве к каноническому виду ортогональным преобразованием переменных. Нормальный вид квадратичной формы над полем вещественных и комплексных чисел.</p> <p>Лекция 33. Закон инерции квадратичных форм. Положительно определённые квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Распадающиеся квадратичные формы.</p>
8	Основные алгебраические структуры	<p>Лекция 34. Внутренние и внешние операции на множестве. Понятие алгебраической структуры. Понятие группы. Примеры. Свойства элементов группы. Группа подстановок. Группа невырожденных матриц. Циклические группы. Конечные группы. Подгруппы. Признаки подгрупп. Теорема Лагранжа. Группы ортогональных и унимодулярных матриц. Кольца, тела, поля. Примеры. Кольцо матриц. Кольцо классов вычетов. Подкольца. Идеалы. Подполя.</p>

### Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

#### Первый семестр

1. Перестановки. Подстановки. Четность подстановки.
2. Матрицы и действия над ними. Самостоятельная работа.
3. Понятие определителя  $n$ -го порядка. Основные свойства определителей.
4. Вычисление определителей. Правило Крамера. Самостоятельная работа.
5. Обратная матрица. Матричные уравнения. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Самостоятельная работа.
6. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Поле комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
8. Извлечение корня квадратного из комплексных чисел в алгебраической форме. Решение квадратных уравнений.



9. Тригонометрическая форма комплексного числа. Самостоятельная работа.
10. Деление многочленов с остатком. Наибольший общий делитель многочленов.
11. Схема Горнера. Корни многочленов. Кратность корней. Самостоятельная работа.
12. Обобщенная теорема Виета.
13. Разложение многочлена на неприводимые множители над полем действительных и комплексных чисел.
14. Нахождение рациональных корней полинома. Самостоятельная работа.
15. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие.

## **Второй семестр**

1. Векторные пространства. Линейная зависимость векторов. Базис.
2. Формулы преобразования базиса. Формулы преобразования координат. Самостоятельная работа.
3. Ранг матрицы. Ранг системы векторов. Линейная оболочка векторов.
4. Исследование системы линейных неоднородных уравнений на совместность.
5. Фундаментальная система решений. Самостоятельная работа.
6. Подпространства векторного пространства.
7. Сумма и пересечения подпространств, определение их базисов. Самостоятельная работа.
8. Линейные операторы векторных пространств. Матрица линейного оператора.
9. Действия над линейными операторами. Самостоятельная работа.
10. Образ и ядро линейного оператора.
11. Характеристические корни и собственные векторы. Самостоятельная работа.
12. Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации векторов.
13. Ортогональное дополнение подпространства. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора. Самостоятельная работа.
14. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом элементарных преобразований.
15. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.
16. Положительно определенные квадратичные формы.
17. Группы. Кольца. Поля.
18. Кольцо классов вычетов.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

## **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

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

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

применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

## **8. Фонд оценочных средств**

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает

овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Матрицы и определители	ОПК-1	Опрос, решение задач, самостоятельная работа
Поле комплексных чисел	ОПК-1	Опрос, решение задач, самостоятельная работа
Кольцо многочленов от одной переменной	ОПК-1	Опрос, решение задач, самостоятельная работа
Векторные пространства и системы линейных уравнений	ОПК-1	Опрос, решение задач, самостоятельная работа
Линейные операторы векторных пространств	ОПК-1	Опрос, решение задач, самостоятельная работа
Евклидовы пространства	ОПК-1	Опрос, решение задач, самостоятельная работа
Квадратичные формы	ОПК-1	Опрос, решение задач, самостоятельная работа
Основные алгебраические структуры	ОПК-1	Опрос, решение задач

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

1. Найти  $f(A)$ , если  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 5$ ,  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$ .

2. Найти число инверсий в перестановке и указать, для каких  $n$  эта перестановка четна  $\{1, 4, 7, \dots, 3n - 2, 2, 5, \dots, 3n - 1, 3, 6, \dots, 3n\}$ .

3. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 5 & 2 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & 7 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 7 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 6 & 4 & 5 \\ 3 & 0 & 4 & 1 & -1 \end{vmatrix}$ .

4. Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 8x_4 = -1, \\ x_1 + 3x_2 - 6x_3 + 2x_4 = 3, \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 10, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4. \end{cases}$$

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  $\vec{x} = (-2, 4, 7)$ ,  
 $\vec{a} = (0, 1, 2)$ ,  $\vec{b} = (1, 0, 1)$ ,  $\vec{c} = (-1, 2, 4)$ .

3. Найти координаты вектора в новом базисе  $\begin{cases} e_1' = e_1 + e_2 + 3e_3, \\ e_2' = 2e_1 - e_2, \\ e_3' = -e_1 + e_2 + e_3. \end{cases} \quad \vec{x} = (1, 2, 4).$

4. Найти ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 & 7 \\ -1 & -3 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 1 & -1 \\ 7 & 9 & 7 & 1 \end{pmatrix}.$

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

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.

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

2. Найти матрицу оператора в базисе  $(e_1', e_2', e_3')$ , где  $\begin{cases} e_1' = e_1 - e_2 + e_3, \\ e_2' = -e_1 + e_2 - 2e_3, \\ e_3' = -e_1 + 2e_2 + e_3, \end{cases}$  если она

задана в базисе  $(e_1, e_2, e_3)$   $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}.$

3. Найти собственные значения и собственные векторы оператора, заданного матрицей  $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$

4. Найти базис образа и базис ядра линейного оператора, заданного в некотором базисе  $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3, \vec{e}_4$  матрицей  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & -2 & 2 \\ 2 & 1 & -5 & 11 \\ 1 & 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$

### Контрольная работа № 4

1. Привести квадратичную форму к нормальному виду методом элементарных преобразований, указать преобразование и сделать проверку

$$x_1^2 + 4x_1x_2 + 4x_1x_3 + 8x_2^2 + 16x_2x_3 + 7x_3^2.$$

2. Преобразовать к каноническому виду ортогональным преобразованием квадратичную форму

$$x_1^2 - 5x_2^2 + x_3^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

##### Первый семестр

1. Сложение матриц. Умножение матрицы на число.
2. Умножение матриц. Свойства.
3. Перестановки из  $n$  элементов.
4. Подстановки  $n$  элементов.
5. Четность подстановки.
6. Понятие определителя порядка  $n$ . Определители второго и третьего порядка.
7. Свойства определителей.
8. Теорема о разложении определителя по элементам строки.
9. Формулы Крамера решения систем линейных уравнений.
10. Теорема об определителе произведения матриц.
11. Обратная матрица. Критерий обратимости матрицы.
12. Матричные уравнения.
13. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
14. Построение поля комплексных чисел.
15. Комплексные числа и действия с ними.
16. Комплексно сопряженные числа.
17. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.
18. Возведение в степень и извлечение корня в области комплексных чисел.
19. Корни степени  $n$  из единицы. Первообразные корни.
20. Многочлены от одной переменной и действия с ними.
21. Теорема деления многочленов с остатком.
22. Делимость многочленов.
23. Наибольший общий делитель многочленов. Алгоритм Эвклида.
24. Взаимно простые многочлены. Их свойства.
25. Теорема Безу. Схема Горнера.
26. Корни многочленов. Кратные корни.
27. Основная теорема алгебры многочленов и следствия из нее.
28. Формулы Виета.
29. Многочлены с действительными коэффициентами.
30. Приводимость многочленов над полем.
31. Корни многочленов с рациональными коэффициентами.
32. Рациональные дроби. Понятие простейшей дроби.
33. Теоремы о разложении рациональной дроби в сумму простейших дробей.

##### Второй семестр

#### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Понятие векторного пространства. Простейшие свойства. Примеры.
2. Линейная зависимость векторов.
3. Базис векторного пространства. Координаты вектора.
4. Теоремы о базисах. Размерность векторного пространства.
5. Формулы преобразования базиса. Формулы преобразования координат.
6. Подпространства векторного пространства. Признак подпространства. Примеры.
7. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма подпространств.



8. Теорема о размерности суммы подпространств.
9. Линейная оболочка векторов. Ранг системы векторов.
10. Ранг матрицы. Основная теорема о ранге матрицы.
11. Теоремы о ранге матрицы.
12. Критерий совместности системы линейных уравнений.
13. Подпространство решений системы линейных однородных уравнений.
14. Теорема о фундаментальных решениях системы линейных однородных уравнений.
15. Понятие линейного оператора. Простейшие свойства операторов. Примеры.
16. Матрица линейного оператора. Примеры.
17. Операции над линейными операторами. Свойства.
18. Образ и ядро линейного оператора. Свойства. Примеры.
19. Теоремы о ранге и дефекте линейного оператора.
20. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Примеры.
21. Характеристический многочлен и характеристические корни линейного оператора.
22. Теорема о характеристических корнях и собственных значениях линейного оператора.
23. Подпространства, инвариантные относительно оператора.
24. Разложение векторного пространства в прямую сумму инвариантных подпространств.
25. Понятие евклидова пространства. Скалярное произведение векторов.
26. Процесс ортогонализации векторов.
27. Ортонормированные базисы.
28. Ортогональные матрицы.
29. Ортогональное дополнение подпространства.
30. Симметрические операторы. Примеры. Свойства.
31. Критерий симметричности оператора.
32. Ортогональные операторы. Примеры. Свойства.
33. Понятие квадратичной формы. Ранг квадратичной формы.
34. Канонический вид квадратичной формы.
35. Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью элементарных преобразований.
36. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием переменных.
37. Нормальный вид квадратичной формы.
38. Закон инерции квадратичных форм с действительными коэффициентами.
39. Положительно определенные квадратичные функции и формы.
40. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы.
41. 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 самостоятельно принимать решение,</i>	отлично	зачтено	86-100

		решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
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</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
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

1. Скрыдлова, Е. В. Линейная алгебра: учеб. пособие/ Е. В. Скрыдлова, О. О. Белова. - Калининград: РГУ им. И. Канта, 2010. - 149, [1] с. - Библиогр.: с. 146-147 (15 назв.). - ISBN 978-5-9971-0062-9: 44.68, 45.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 145: УБ(141), ИБО(2), ч.з.N3(2)
2. Скрыдлова Е. В. Алгебра [Текст] : учеб. пособие / Е. В. Скрыдлова, О. О. Белова, 2013. - 238 с.

### Дополнительная литература

1. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Математика", "Прикладная математика"/ А. Г. Курош. - 13-е изд., стер.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2004. - 431 с. - Библиогр.: с. 425-426. - ISBN 5-8114-0521-9: 150.04 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 45: УБ(43), НА(2)

2. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие/ И. В. Проскуряков. - 12-е изд., стер.Изд. 13-е, стер.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008; СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010. - 475 с. - (Классические задачки и практикумы). - (Знание. Уверенность. Успех!). - ISBN 978-5-8114-0707-1: 334.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 101: УБ(99), ч.з.№3(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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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 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. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	- <b>знать</b> основные понятия геометрии и основные типы задач, возникающих в геометрии; - <b>уметь</b> использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках, производить содержательный анализ результатов вычислений; использовать полученные знания в профессиональной деятельности; - <b>владеть</b> практическими навыками решения задач, формулируемых в рамках математических и (или) естественных наук; составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; анализа оценки эффективности применяемых методов.

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

Дисциплина «Геометрия» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 2. Модуль фундаментальных математических дисциплин.

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

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

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

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<b>Элементы векторной алгебры.</b>	Линейные операции над векторами. Признаки коллинеарности и компланарности векторов. Линейная зависимость векторов. Аффинная и прямоугольная Декартовы системы координат. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.
2	<b>Аффинная и декартова системы координат на плоскости.</b>	Деление отрезка в данном отношении. Формулы преобразования системы координат. Алгебраические линии. Окружность. Полярная система координат. Прямая линия на плоскости.
3	<b>Кривые второго порядка на плоскости.</b>	Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Пересечение линии второго порядка с прямой. Асимптотические направления относительно линии 2-го порядка. Центр линии второго порядка. Касательная к линии второго порядка. Диаметры линии второго порядка. Сопряженные направления. Сопряженные диаметры. Асимптоты. Главные направления. Главные диаметры. Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

		Инварианты линии второго порядка. Классификация линий второго порядка с помощью инвариантов.
4	<b>Плоскость и прямая в пространстве.</b>	Способы задания плоскости в пространстве. Способы задания прямой в пространстве. Формулы для вычисления расстояний в пространстве. Формулы для вычисления углов. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
5	<b>Поверхности второго порядка.</b>	Поверхности 2-го порядка. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности второго порядка. Конические сечения. Эллипсоид. 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.
6	<b>Преобразования плоскости и пространства.</b>	Определение движений и аффинных преобразований. Преобразование векторов при аффинном преобразовании плоскости и пространства. Основные свойства аффинных преобразований. Аналитическое выражение аффинных преобразований. Сохранение отношений площадей и объемов при аффинных преобразованиях. Получение собственных аффинных преобразований посредством деформации тождественного преобразования. Движения как изометрические преобразования. Преобразования подобия. Классификация движений прямой и плоскости. Аффинная классификация линий второго порядка. Определение и свойства изометрических преобразований.

## 6. 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	<b>Элементы векторной алгебры.</b>	Лекция 1. Линейные операции над векторами. Признаки коллинеарности и компланарности векторов. Лекция 2. Линейная зависимость векторов. Лекция 3. Аффинная и прямоугольная декартова системы координат. Проекция вектора на ось.

		Лекция 4. Скалярное произведение векторов. Лекция 5. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.
2	<b>Аффинная и декартова системы координат на плоскости.</b>	Лекция 6. Деление отрезка в данном отношении. Лекция 7. Формулы преобразования системы координат. Алгебраические линии. Лекция 8. Окружность. Полярная система координат. Лекции 9-10. Прямая линия на плоскости.
3	<b>Кривые второго порядка на плоскости.</b>	Лекция 11. Эллипс. Гипербола. Лекция 12. Парабола. Касательная к линии второго порядка. Лекция 13. Пересечение линии второго порядка с прямой. Асимптотические направления относительно линии 2-го порядка. Центр линии второго порядка. Лекция 14. Диаметры линии второго порядка. Сопряженные направления. Сопряженные диаметры. Асимптоты. Главные направления. Главные диаметры. Лекция 15. Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Лекция 16. Инварианты линии второго порядка. Классификация линий второго порядка с помощью инвариантов.
4	<b>Плоскость и прямая в пространстве.</b>	Лекция 17. Способы задания плоскости в пространстве. Лекция 18. Способы задания прямой в пространстве. Лекция 19. Формулы для вычисления расстояний в пространстве. Формулы для вычисления углов. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
5	<b>Поверхности второго порядка.</b>	Лекция 20. Поверхности 2-го порядка. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Лекция 21. Конические поверхности второго порядка. Конические сечения. Эллипсоид. Лекции 22. Однополостный гиперболоид. Лекция 23. Двуполостный гиперболоид. Лекция 24. Эллиптический параболоид. Лекция 25. Гиперболический параболоид. Лекция 26. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Пересечение поверхности 2-го порядка с прямой. Пересечение поверхности 2-го порядка с плоскостью. Лекция 27. Сопряженные и главные направления относительно поверхности 2-го порядка. Диаметральные плоскости, центр поверхности 2-го порядка. Лекция 28. Упрощение уравнения поверхности 2-го порядка путем преобразования системы координат. Классификация поверхностей 2-го порядка.
6	<b>Преобразования плоскости и пространства.</b>	Лекция 29. Определение движений и аффинных преобразований. Преобразование векторов при аффинном преобразовании плоскости и пространства. Лекция 30. Основные свойства аффинных преобразований. Аналитическое выражение аффинных преобразований. Лекция 31. Сохранение отношений площадей и объемов при аффинных преобразованиях.

		<p>Получение собственных аффинных преобразований посредством деформации тождественного преобразования.</p> <p>Лекция 32. Движения как изометрические преобразования. Преобразования подобия. Классификация движений прямой и плоскости.</p> <p>Лекция 33. Аффинная классификация линий второго порядка. Определение и свойства изометрических преобразований.</p>
--	--	---

### Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

#### Первый семестр

1. Линейные операции над векторами. Коллинеарность и компланарность векторов.
2. Линейная зависимость векторов.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Векторное произведение векторов.
5. Смешанное произведение векторов.
6. Формулы преобразования системы координат. Полярная система координат.
7. 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
8. Эллипс.
9. Гипербола.
10. Парабола.
11. Пересечение линии второго порядка с прямой. Асимптотические направления относительно линии 2-го порядка.
12. Центр линии второго порядка. Касательная к линии второго порядка.
13. Диаметры линии второго порядка. Сопряженные направления. Сопряженные диаметры. Асимптоты.
14. Главные направления. Главные диаметры.
15. Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
16. Инварианты линии второго порядка. Классификация линий второго порядка с помощью инвариантов.

#### Второй семестр

1. Плоскость в пространстве.
2. Прямая линия в пространстве.
3. Вычисление расстояний и углов в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
4. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности.
5. Эллипсоид.
6. Гиперболоиды.
7. Параболоиды.
8. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
9. Приведение уравнения поверхности 2-го порядка к каноническому виду методом Лагранжа.



10. Пересечение поверхности 2-го порядка с прямой. Пересечение поверхности 2-го порядка с плоскостью.
11. Цилиндрические поверхности 2-го порядка. Конические поверхности 2-го порядка.
12. Сопряженные и главные направления относительно поверхности 2-го порядка. Диаметральные плоскости.
13. Центр поверхности 2-го порядка.
14. Упрощение уравнения поверхности 2-го порядка путем преобразования системы координат.
15. Классификация поверхностей 2-го порядка.
16. Аффинные преобразования плоскости и пространства.
17. Движения.
18. Подобия.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

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

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

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

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
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

1. Определение движений и аффинных преобразований.
2. Преобразование векторов при аффинном преобразовании плоскости и пространства.
3. Основные свойства аффинных преобразований.
4. Аналитическое выражение аффинных преобразований.
5. Сохранение отношений площадей и объемов при аффинных преобразованиях.
6. Получение собственных аффинных преобразований посредством деформации тождественного преобразования. Следствия.
7. Движения как изометрические преобразования.
8. Преобразования подобия.
9. Классификация движений прямой и плоскости.
10. Аффинная классификация линий второго порядка.
11. Определение и свойства изометрических преобразований.

### Типовые контрольные задания

#### Раздел 1. Элементы векторной алгебры.

#### Контрольная работа №1.

#### Вариант 1.

1. Доказать тождество:  $(\vec{a} \times \vec{b})^2 + (\vec{a} \cdot \vec{b})^2 = \vec{a}^2 \vec{b}^2$ .
2. Даны три вершины параллелограмма  $ABCD$ :  $A(3, -4, 7)$ ,  $B(-5, 3, -2)$  и  $C(1, 2, -3)$ . Найти координаты вершины  $D$ .
3. Вычислить длину диагоналей параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = 5\vec{p} + 2\vec{q}$ ,  $\vec{b} = \vec{p} - 3\vec{q}$ , если  $|\vec{p}| = 2\sqrt{2}$ ,  $|\vec{q}| = 3$ ,  $\left(\hat{\vec{p}}, \hat{\vec{q}}\right) = \frac{\pi}{4}$ .

4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$ .

5. Показать, что векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$  и  $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$  компланарны.

## Раздел 2. Аффинная и декартова системы координат на плоскости.

### Контрольная работа №2.

#### Вариант 1.

1. Вычислите угол между прямыми  
l:  $x=5+4t$ ,  $y=-3t$  и m:  $x=7t$ ,  $y=-2$ .  
Укажите нормальные направляющие векторы
2. Составьте уравнения прямых, проходящих через точку A(3,1) и наклоненных под углом  $45^\circ$  к прямой  $2x+3y-1=0$ .
3. Составьте уравнения сторон треугольника, зная его вершину B(-1,3), уравнения высоты  $3x-y+2=0$  и медианы  $2x+2y+5=0$ , проведенных из разных вершин.

## Раздел 3. Кривые второго порядка на плоскости.

### Контрольная работа №3.

#### Вариант 1.

1. В данной системе координат эллипс имеет каноническое уравнение. Составить это уравнение, если расстояние от директрисы до ближайшей вершины равно 4, а до вершины, лежащей на оси Oy, равно 8.
2. В данной системе координат гипербола имеет каноническое уравнение. Составить это уравнение, если эксцентриситет гиперболы равен  $7/5$ , 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:

$$L_1: \frac{x-1}{3} = \frac{y}{-1} = \frac{z+4}{5} \quad L_2: \begin{cases} 3x - y + 2z - 15 = 0 \\ x + y + z - 4 = 0 \end{cases}$$

2. Составить уравнение общего перпендикуляра двух прямых:

$$L_1: \frac{x-3}{2} = \frac{15+y}{-7} = \frac{z-9}{5} \quad L_2: \frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-9}{-3}$$

3. Найти проекцию точки A (9,6,4) на прямую

$$L: \frac{x-1}{4} = \frac{y-2}{0} = \frac{z-3}{3}$$

4. Составить уравнение проекции прямой L на плоскость  $\alpha$ :

$$L: \begin{cases} X = 3 + 5t \\ Y = -1 + t \\ Z = 4 + t \end{cases} \quad \alpha: 2x - 2y + 3z - 5 = 0$$

5. Установить взаимное расположение двух прямых, написать уравнение проходящей через них плоскости:

$$L_1: \begin{cases} x + z - 1 = 0 \\ 3x + y - z + 13 = 0 \end{cases} \quad L_2: \begin{cases} x - 2y + 3 = 0 \\ y + 2z - 8 = 0 \end{cases}$$

## 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).

1. Линейные операции над векторами.
2. Признаки коллинеарности и компланарности векторов.
3. Линейная зависимость векторов.

4. Аффинная и прямоугольная декартовы системы координат.
5. Проекция вектора на ось.
6. Скалярное произведение векторов.
7. Векторное произведение векторов.
8. Смешанное произведение векторов.
9. Формулы преобразования системы координат.
10. Алгебраические линии. Окружность.
11. Полярная система координат.
12. Прямая на плоскости.
13. Эллипс.
14. Гипербола.
15. Парабола.
16. Пересечение линии второго порядка с прямой.
17. Асимптотические направления относительно линии 2-го порядка.
18. Центр линии второго порядка.
19. Касательная к линии второго порядка.
20. Диаметры линии второго порядка.
21. Сопряженные направления. Сопряженные диаметры. Асимптоты.
22. Главные направления. Главные диаметры.
23. Классификация линий второго порядка.
24. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
25. Инварианты линии второго порядка.
26. Классификация линий второго порядка с помощью инвариантов.

## **Второй семестр**

### **Перечень вопросов для промежуточного контроля (экзамена).**

1. Способы задания плоскости в пространстве.
2. Способы задания прямой в пространстве.
3. Формулы для вычисления расстояний в пространстве.
4. Формулы для вычисления углов.
5. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
6. Поверхности 2-го порядка.
7. Поверхности вращения.
8. Цилиндрические поверхности.
9. Конические поверхности второго порядка. Конические сечения.
10. Эллипсоид.
11. Гиперболоиды.
12. Параболоиды.
13. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
14. Пересечение поверхности 2-го порядка с прямой.
15. Пересечение поверхности 2-го порядка с плоскостью.
16. Цилиндрические поверхности 2-го порядка.
17. Конические поверхности 2-го порядка.
18. Сопряженные и главные направления относительно поверхности 2-го порядка.
19. Диаметральные плоскости, центр поверхности 2-го порядка.
20. Упрощение уравнения поверхности 2-го порядка путем преобразования системы координат.
21. Классификация поверхностей 2-го порядка.

22. Аффинные преобразования плоскости и пространства.

23. Движения. Подобия.

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

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

3. 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)
4. 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)
5. Цубербиллер, О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии: сборник/ Цубербиллер О.Н.. - 31-е изд., стереотип.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2003. - 336 с.: черт.. - ISBN 5-8114-0475-1: 97.00;69.85, 122.22, р.Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 84: УБ(82), НА(1), ч.з.Н3(1)

## Дополнительная литература

1. 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).
2. 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 Лань книги, 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:



- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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,	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в	- <b>знать</b> систему основных понятий и теорем алгебры (логики) высказываний и предикатов, теории булевых функций,

полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	аксиоматического исчисления высказываний; - <b>уметь</b> применять формулы алгебры высказываний и булевы функции в решении прикладных задач, а также строить формальные доказательства в рамках исчисления высказываний; - <b>владеть практическими навыками</b> составления алгоритмов решения типовых задач математической логики, анализа логической структуры математических утверждений
--	---	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 2. Модуль фундаментальных математических дисциплин.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы 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. 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	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:

1. Операции над высказываниями.
2. Формулы алгебры высказываний
3. СДНФ и СКНФ
4. Предикаты и кванторы
5. Формулы логики предикатов
6. Тавтологии логики предикатов
7. Булевы функции

8. Полиномы Жегалкина
9. Монотонные булевы функции
10. Замыкание системы булевых функций
11. Построение вывода из аксиом исчисления высказываний
12. Построение вывода из гипотез
13. Построение вывода из гипотез при помощи теоремы дедукции
14. Построение деревьев секвенций
15. Исследование системы аксиом при помощи построения моделей
16. 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

1. Отрицание высказывания (таблица истинности)
2. Конъюнкция двух высказываний (таблица истинности)
3. Дизъюнкция двух высказываний (таблица истинности)
4. Импликация двух высказываний (таблица истинности)
5. Эквиваленция двух высказываний (таблица истинности)
6. Формула алгебры высказываний (индуктивное определение)
7. Логическое значение ф.а.в. на наборе констант
8. Выполнимая ф.а.в.
9. Тавтология
10. Опровержимая ф.а.в.
11. Тожественно ложная ф.а.в.
12. Равносильные ф.а.в.
13. Дистрибутивность конъюнкции относительно дизъюнкции
14. Дистрибутивность дизъюнкции относительно конъюнкции
15. Законы поглощения для конъюнкции и для дизъюнкции
16. Законы де Моргана для конъюнкции и для дизъюнкции
17. Одноместный предикат, предметная область
18. Равносильные предикаты
19. Множество истинности предиката
20. Отрицание предиката
21. Конъюнкция предикатов
22. Дизъюнкция предикатов
23. Импликация предикатов
24. Эквиваленция предикатов
25. Тожественно истинный и тождественно ложный предикаты
26. Квантор общности
27. Квантор существования
28. Формула логики предикатов

## По Теме 2. Булевы функции

1. Булева функция от  $n$  переменных. Равные булевы функции
2. Суперпозиция булевых функций.
3. Полином Жегалкина от  $n$  переменных.
4. Полная система булевых функций
5. Теорема (о полиноме Жегалкина)
6. Линейная булева функция.
7. Замкнутый класс булевых функций.
8. Функция, сохраняющая нуль. Функция, сохраняющая единицу
9. Функция, двойственная к данной. Самодвойственная функция.
10. Монотонная булева функция.
11. Замыкание  $[F]$  системы  $F$  булевых функций.
12. Теорема Поста (критерий полноты системы б. ф.)

## По Теме 3. Исчисление высказываний

1. Формула исчисления высказываний
2. Схема аксиом А1
3. Схема аксиом А2
4. Схема аксиом А3 (по нашим лекциям)

5. Схема аксиом А3 (по Игошину)
6. Правило modus ponens
7. Вывод из аксиом, выводимая формула
8. Вывод из гипотез
9. Свойство конечности
10. Свойство транзитивности
11. Свойство «перебрасывания»
12. Теорема дедукции, идея ее доказательства
13. Два следствия теоремы дедукции
14. Свойство подстановки
15. Непротиворечивое исчисление высказываний
16. Идея доказательства Леммы (Шаги 1 – 3)
17. Доказательство Теоремы о непротиворечивости
18. Полное исчисление высказываний

### Типовые контрольные задания:

#### Тема: Высказывания, предикаты, кванторы

№ задания	Условие
1	Решите логическую задачу: 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	С помощью таблиц истинности убедиться, что формулы F и G равносильны. Построить цепочку равносильных преобразований, связывающих F и G: $F \equiv P \rightarrow (Q \vee (R \leftrightarrow (P \wedge \neg Q)))$ $G \equiv \neg P \vee Q \vee R$
3	Дана формула алгебры высказываний. С помощью таблицы истинности постройте ее СДНФ и СКНФ. $F \equiv ((P \rightarrow Q) \leftrightarrow (R \vee P)) \wedge \neg Q$
4	Определите логическое значение высказывания $(\exists x)(\forall y)(\exists z)(x = y \cdot z),$ где переменные $x, y, z$ принимают значения: 1) из множества $M_1 = \{0; 1; 2\}$ ; 2) из множества $M_2 = \{2; 4; 8\}$ 3) из множества $M_3 = \mathbb{N}$
5	Известно, что для предикатов $P(x)$ и $Q(x)$ , заданных на некотором множестве $M \neq \emptyset$ , высказывание A ложно. Может ли высказывание B быть истинным? ложным? Ответ обосновать. $A \equiv (\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x)), \quad B \equiv (\exists x)(P(x))$

#### Тема: Булевы функции

№ задания	Условие
1	Дана булева функция $f(x, y, z)$ . Найти представляющий ее полином Жегалкина двумя способами:

	<p><b>СПОСОБ 1.</b> Нахождение неизвестных коэффициентов полинома Жегалкина по таблице значений данной булевой функции.</p> <p><b>СПОСОБ 2.</b> Цепочка тождественных преобразований выражения для данной булевой функции на основе свойств булевых функций (с обязательными ссылками).</p> $f(x, y, z) = ((x \rightarrow y) \leftrightarrow (z \vee x)) y'$
2	<p>Дана булева функция <math>f(x, y, z)</math>. Найти двойственную к ней булеву функцию, результат представить в виде СДНФ.</p> $f(x, y, z) = (((x' \rightarrow y) \vee z) \leftrightarrow y)x$
3	<p>Дана булева функция <math>f(x, y, z)</math>. Выяснить, является ли она монотонной</p> $f(x, y, z) = (y'x) \vee (z \leftrightarrow (x \rightarrow y))$
4	<p>Подсчитайте число всех булевых функций трех переменных <math>f(x, y, z)</math>, принадлежащих классу <math>\mathcal{P}_0 \setminus \mathcal{P}_1</math></p>
5	<p>Пусть система F содержит лишь булеву функцию <math>f(x, y, z)</math>. Для каждой из следующих булевых функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отрицание <math>x'</math>,</li> <li>• константа 0,</li> <li>• константа 1,</li> <li>• конъюнкция <math>x \cdot y</math>,</li> <li>• дизъюнкция <math>x \vee y</math>;</li> </ul> <p>покажите, что она принадлежит замыканию <math>[F]</math>, выразив эту функцию через функцию <math>f(x, y, z)</math>. Либо покажите, что она не принадлежит замыканию <math>[F]</math>.</p> $f(x, y, z) = xz' \vee y'$

Тема: Исчисление высказываний

№ задания	Условие																								
1	<p>Построить вывод формулы из аксиом исчисления высказываний</p> $S \rightarrow (Q \rightarrow (R \rightarrow S))$																								
2	<p>Построить вывод формулы из гипотез</p> $\{P\} \vdash (\neg P \rightarrow Q)$																								
3	<p>Выясните, является ли данная формула 0-выделенной в рамках заданной модели исчисления высказываний</p> $F(x, y) \equiv (\neg y \rightarrow \neg x) \rightarrow (x \rightarrow y)$ $A \rightarrow B$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">¬A</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A\B</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> </tr> </table>	A	¬A	A\B	0	1	2	0	2	0	0	1	2	1	0	1	0	0	2	2	1	2	0	0	0
A	¬A	A\B	0	1	2																				
0	2	0	0	1	2																				
1	0	1	0	0	2																				
2	1	2	0	0	0																				

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

**Вопросы для промежуточного контроля (зачета)**

**Часть 1**



13. Отрицание высказывания (таблица истинности)
14. Конъюнкция двух высказываний (таблица истинности)
15. Дизъюнкция двух высказываний (таблица истинности)
16. Импликация двух высказываний (таблица истинности)
17. Эквиваленция двух высказываний (таблица истинности)
18. Формула алгебры высказываний (индуктивное определение)
19. Логическое значение ф.а.в. на наборе констант
20. Выполнимая ф.а.в.
21. Тавтология
22. Опровержимая ф.а.в.
23. Тождественно ложная ф.а.в.
24. равносильные ф.а.в.
25. Дистрибутивность конъюнкции относительно дизъюнкции
26. Дистрибутивность дизъюнкции относительно конъюнкции
27. Законы поглощения для конъюнкции и для дизъюнкции
28. Законы де Моргана для конъюнкции и для дизъюнкции
29. Одноместный предикат, предметная область
30. равносильные предикаты
31. Множество истинности предиката
32. Отрицание предиката
33. Конъюнкция предикатов
34. Дизъюнкция предикатов
35. Импликация предикатов
36. Эквиваленция предикатов
37. Тождественно истинный и тождественно ложный предикаты
38. Квантор общности
39. Квантор существования
40. Формула логики предикатов
41. Булева функция от  $n$  переменных. Равные булевы функции
42. Суперпозиция булевых функций.
43. Полином Жегалкина от  $n$  переменных.
44. Полная система булевых функций
45. *Теорема* (о полиноме Жегалкина)
46. Линейная булева функция.
47. Замкнутый класс булевых функций.
48. Функция, сохраняющая нуль. Функция, сохраняющая единицу
49. Функция, двойственная к данной. Самодвойственная функция.
50. Монотонная булева функция.
51. Замыкание  $[F]$  системы  $F$  булевых функций.
52. Теорема Поста (критерий полноты системы б. ф.)
53. Формула исчисления высказываний
54. Схема аксиом A1
55. Схема аксиом A2
56. Схема аксиом A3 (по нашим лекциям)
57. Схема аксиом A3 (по Игошину)
58. Правило *modus ponens*
59. Вывод из аксиом, выводимая формула
60. Вывод из гипотез
61. Свойство конечности
62. Свойство транзитивности
63. Свойство «перебрасывания»
64. Теорема дедукции, идея ее доказательства
65. Два следствия теоремы дедукции

- 66. Свойство подстановки
- 67. Непротиворечивое исчисление высказываний
- 68. Идея доказательства Леммы (Шаги 1 – 3)
- 69. Доказательство Теоремы о непротиворечивости
- 70. Полное исчисление высказываний

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

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени 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. Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 398 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011691-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987006>. – Режим доступа: по подписке.
2. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 392 с. - ISBN 978-5-906818-08-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/986940>.
3. Гринченков, Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. - Москва: КноРус, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 206 с.. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 205-206 (24 назв.). - Лицензия до 2021 г.. - ISBN 978-5-406-04041-6: 15.000 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

### Дополнительная литература

1. Перемитина, Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т. О. Перемитина. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. - 132 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845832> (дата обращения: 16.01.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. 5. Гуров, С. И. Логика высказываний : учебное пособие / С.И. Гуров. - Москва : Издательство Московского университета, 2015. - 268 с. - (Бакалавриат. Учебные пособия). - ISBN 978-5-19-011105-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022892>. – Режим доступа: по подписке.
3. 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)
4. 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 Лань книги, 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:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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 использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	- <b>знать</b> основные понятия теории дифференциальных уравнений и основные типы задач, возникающих в теории дифференциальных уравнений; - <b>уметь</b> понять поставленную задачу и использовать аппарат дифференциальных уравнений в процессе ее решения; на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат; использовать полученные знания в профессиональной деятельности; - <b>владеть</b> практическими навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений, систем дифференциальных уравнений, исследования решений на устойчивость.
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач. ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.	– <b>знать</b> корректные постановки классических задач, возможные сферы их приложений; – <b>уметь</b> ориентироваться в постановках задач; на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат; передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления; модифицировать классические задачи дифференциальных уравнений для их использования в профессиональной деятельности; – <b>владеть</b> 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

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

### 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	Характеристики. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (для двух переменных).

	производными первого порядка.	
--	-------------------------------	--

## 6. 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	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 дифференциальных уравнений	Лекция 20. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Лекция 21. Фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы уравнений. Лекция 22. Неоднородные линейные системы дифференциальных уравнений. Лекция 23. Неоднородные системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида (квазимногочлен).
8	Устойчивость.	Лекции 24 -25. Устойчивость по Ляпунову и асимптотическая устойчивость. Лекции 26-27. Критерий устойчивости линейной системы с постоянными коэффициентами. Лекции 28-29. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Функция Ляпунова.
9	Решения дифференциальных уравнений в окрестностях особых точек. Фазовая плоскость.	Лекция 30. Однородное дифференциальное уравнение второго порядка, присоединенное к системе, его характеристическое уравнение. Лекция 31. Различные случаи для корней характеристического уравнения. Фазовая плоскость. Топология фазовых кривых. Лекция 32. Классификация особых точек на плоскости: узел, седло, фокус, центр. Предельный цикл. Критерий устойчивости и его применение.
10	Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка.	Лекции 33-34. Характеристики. Задача Коши. Лекции 35-36. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (для двух переменных).

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Понятие дифференциального уравнения и его решения. Интегральные кривые, поле направлений, изоклины.
2. Уравнения с разделяющимися переменными. Задачи, приводящие к уравнениям с разделяющимися переменными.
3. Однородные уравнения.
4. Линейные уравнения.
5. Уравнение Бернулли.
6. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
7. Метод введения параметра, уравнения Лагранжа и Клеро.
8. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского.
9. Формула Лиувилля–Остроградского.
10. Фундаментальные системы и общее решение линейного однородного уравнения.
11. Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации постоянных.
12. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами.
13. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида.
14. Фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы.
15. Неоднородные линейные системы. Метод вариации постоянных.

16. Однородные линейные системы с постоянными коэффициентами.
17. Неоднородные линейные и системы с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида.
18. Экспонента матрицы.
19. Фазовые кривые, фазовый портрет.
20. Краевые задачи, функция Грина.
21. Устойчивость. Критерий устойчивости линейной системы с постоянными коэффициентами. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.
22. Особые точки на плоскости: узел, седло, фокус, центр. Предельный цикл.
23. Уравнения в вариациях.
24. Первые интегралы автономной системы.
25. Характеристики. Задача Коши.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

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

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

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

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и 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. Общие понятия теории дифференциальных уравнений	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач, контрольная работа
3. Приложения дифференциальных уравнений к геометрии и физике	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
4. Дифференциальные уравнения высших порядков	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач
5. Линейные однородные уравнения	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач
6. Линейные неоднородные уравнения второго порядка	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач
7. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач,
8. Устойчивость.	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач, контрольная работа
9. Решения дифференциальных уравнений в окрестностях особых точек. Фазовая плоскость.	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач
10. 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  $(y^2 - 2xy)dx + x^2dy = 0$ .
2. Решить уравнение  $y' = 2\left(\frac{y+2}{x+y-1}\right)^2$ .
3. Решить уравнение  $y' + ytgx = \sec x$ .
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  $y = xy' - y'^2$ .

Тема: Исследование на устойчивость уравнений и систем

1. Исследовать на устойчивость решение задачи Коши  $\dot{x} = 4 - t^2x$ ,  $x(0) = 0$ .
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)**

1. Понятие дифференциального уравнения и его решения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема существования и единственности (формулировка). Геометрическая интерпретация уравнения 1-го порядка, разрешённого относительно производной и его решения.
3. Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными.
4. Однородные уравнения и приводимые к ним.
5. Линейные уравнения.
6. Уравнение Бернулли.
7. Уравнения в полных дифференциалах.
8. Интегрирующий множитель.
9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, не разрешенные относительно производной.
10. Уравнения Лагранжа и Клеро.

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

1. Особые решения.
2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Теоремы существования и единственности (формулировка). Методы понижения порядка уравнения.
3. Доказательство теоремы существования и единственности решения для дифференциального уравнения первого порядка. Метод последовательных приближений. Пример.
4. Системы дифференциальных уравнений. Нормальная система дифференциальных уравнений. Сведение дифференциального уравнения порядка  $n$  к нормальной системе  $n$ -го порядка и обратная задача.
5. Теорема существования и единственности для нормальной системы уравнений.
6. Продолжение решений нормальной системы. Непродолжаемые решения.
7. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков и линейные системы с переменными коэффициентами. Область существования решения.
8. Линейные однородные уравнения. Векторное пространство решений.
9. Линейная зависимость функций и определитель Вронского.
10. Формула Лиувилля–Остроградского.
11. Фундаментальная система и общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.
12. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
13. Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации постоянных.
14. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида.
15. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.
16. Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений. Метод вариации.
17. Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений с неоднородностями специального вида.
18. Непрерывная зависимость решения от начальных данных параметров.
19. Дифференцируемость решения по начальным данным и параметрам.
20. Устойчивость по Ляпунову. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.
21. Фазовые траектории двумерной линейной системы с постоянными коэффициентами.
22. Особые точки: седло, узел, фокус, центр.
23. Первые интегралы системы дифференциальных уравнений.

24. Линейные уравнения с частными производными первого порядка.  
 25. Квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка.  
 Характеристики.  
 26. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка (для двух независимых переменных).

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

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей 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. 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: 01.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. 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: 01.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. 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: 17.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. 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: 17.02.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.	- <b>знать:</b> 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

использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	компьютерном моделировании прикладных задач. - <b>уметь:</b> 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. - <b>владеть:</b> 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

Дисциплина «Комплексный анализ» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 2. Модуль фундаментальных математических дисциплин.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы 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 функций комплексного переменного	Дифференцируемые функции комплексного 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. Полнос 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. 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	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	Лекция 5. Степенная функция с натуральным показателем, полиномы. Линейная и дробно-линейная функции. Конформность и групповое свойство. Круговое свойство. Неподвижные точки. Сохранение симметрии. 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. Лекция 7. Показательная функция и ее свойства (групповое свойство, формула Эйлера, экспоненциальная форма записи комплексных чисел, множество значений, периодичность). Лекция 8. 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). 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).
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> <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.</p>
6	Ряд Лорана и особые точки однозначного характера	<p>Лекция 15. Ряд Лорана, область его сходимости. Разложение аналитической функции в ряд Лорана, единственность разложения. Формулы для коэффициентов разложения, неравенства Коши.</p> <p>Лекция 16. Теорема об устранимой особой точке, теорема Лиувилля. Классификация изолированных особых точек однозначного характера. Полус и существенно особая точка. Случай бесконечно удаленной точки. Теорема Сохоцкого, понятие о теореме Пикара.</p>
7	Теория вычетов и ее приложения	<p>Лекция 17. Определение вычета, теорема о вычетах. Формулы для вычисления вычетов. Применение к вычислению интегралов.</p> <p>Лекция 18. Логарифмический вычет, принцип аргумента. Теорема Руше, теорема Гурвица. Принцип сохранения области.</p>

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Комплексные числа и операции над ними. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел.
2. Расширенная комплексная плоскость. Сфера Римана, стереографическая проекция.
3. Функция комплексной переменной, ее предел и непрерывность.

4. Пределы и непрерывность функции комплексной переменной.
5. Условия Коши-Римана. Гармонические функции.
6. Аналитические функции.
7. Элементарные аналитические функции.
8. Показательная функция и ее свойства. Логарифмическая функция.
9. Комплексные криволинейные интегралы.
10. Интегральная теорема Коши.
11. Функциональные последовательности и ряды.
12. Степенные ряды.
13. Ряды Лорана.
14. Классификация изолированных особых точек однозначного характера.
15. Определение вычета, теорема о вычетах. Формулы для вычисления вычетов.
16. 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



Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
4. Интегрирование функций комплексного переменного	ОПК-1	Опрос, решение задач
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
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:

1. Комплексные числа.
2. Комплексная плоскость.
3. Расширенная комплексная плоскость.
4. Пути и кривые.
5. Области.
6. Понятие функции комплексного переменного.
7. Предел и непрерывность функции.
8. Дифференцируемость и производная.
9. Голоморфная функция.
10. Геометрическая и гидродинамическая интерпретация.
11. Понятие о конформном отображении.
12. Дробно-линейные функции и их свойства.
13. Дробно-линейные изоморфизмы и автоморфизмы.
14. Степенная функция.
15. Показательная функция.
16. Тригонометрические функции.
17. Понятие интеграла по комплексному переменному.
18. Первообразная.
19. Гомотопия. Теорема Коши.
20. Обобщения теоремы Коши.
21. Интегральная формула Коши.
22. Ряд Тейлора и его свойства.
23. Свойства голоморфных функций.
24. Теорема единственности и нули функции.
25. Теорема Вейерштрасса.
26. Ряд Лорана и его свойства.
27. Изолированные особые точки.
28. Целые и мероморфные функции.
29. Вычеты.

30. Применение вычетов.
31. Аналитическое продолжение.
32. Элементарные многозначные аналитические функции (корень, логарифм, обратные тригонометрические функции, степенная функция, показательная функция).
33. Элементарный подход к понятию римановой поверхности.
34. Принцип аргумента и теорема Руше.
35. Принцип максимума модуля и лемма Шварца.
36. Теорема Римана.
37. Соответствие границ при конформном отображении.
38. Гармонические функции.
39. Задача Дирихле.

**Типовые контрольные задания:**

**Контрольная работа по теме:**

**Операции над комплексными числами.**

**Геометрическая интерпретация комплексных чисел.**

<i>Вариант 1.</i>	<i>Вариант 2.</i>
<p>Вычислить:</p> <p>а) <math>\left(\frac{1-i\sqrt{3}}{1+i}\right)^{45}</math>;</p> <p>б) <math>(1+i)^{2-2i}</math>;</p> <p>2. Изобразить графически:</p> <p>а) <math> z  &gt; 1 - \operatorname{Re} z</math>;</p> <p>б) <math>\frac{\pi}{4} &lt; \arg \pi z &lt; \frac{\pi}{2}</math>.</p> <p>3. Решить уравнение:</p> <p><math>e^{ix} = \cos \pi x (x \in \mathbb{R})</math>.</p> <p>.</p>	<p>1. Вычислить</p> <p>а) <math>\left(\frac{1-i^5}{\sqrt{3}+i}\right)^{70}</math></p> <p>б) <math>(1-i)^{4i}</math>;</p> <p>в) <math>\operatorname{th}(1 + \pi i)</math>.</p> <p>2. Изобразить графически:</p> <p>а) <math> z  &lt; 1 + \operatorname{Im} z</math></p> <p>б) <math>\operatorname{Re}(z(1-i)) &lt; \sqrt{2}</math></p> <p>3. Решить уравнение:</p> <p><math>\cos z = \frac{3i}{4}</math></p>

**Контрольная работа по теме:**

**Интегрирование функций и ряды.**

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

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Конечный предел последовательности комплексных чисел.
2. Бесконечный предел последовательности комплексных чисел.
3. Сфера Римана.
4. Ряд комплексных чисел.
5. Функция комплексной переменной.
6. Пределы функции комплексной переменной.
7. Непрерывность функции комплексной переменной.
8. Дифференцируемость функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана.
9. Регулярные функции.
10. Экспонента.
11. Тригонометрические функции.
12. Неограниченность синуса.
13. Гармонические функции.
14. Однолиственность функции комплексной переменной.
15. Главная ветвь натурального корня.
16. Главная ветвь логарифмической функции.
17. Интеграл функции комплексной переменной по контуру.
18. Свойства интеграла функции комплексной переменной.

19. Интегральная теорема Коши.
20. Расширенная теорема Коши.
21. Обобщенная теорема Коши.
22. Интегральное представление регулярной функции.
23. Бесконечная дифференцируемость интеграла типа Коши и регулярной функции.
24. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда.
25. Ряды Тейлора и Маклорена, представление регулярной функции.
26. Две теоремы Вейерштрасса о локально равномерно сходящихся рядах регулярной функции.
27. Свойство единственности регулярной функции.
28. Условие существования регулярной первообразной.
29. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Ряд Лорана.
31. Изолированные особые точки.
32. Порядок полюса.
33. Вычет в конечной точке.
34. Два правила вычисления вычетов в полюсах.
35. Вычет в бесконечной точке.
36. 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	<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. 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))

#### Дополнительная литература

4. 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))
5. 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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	<p>УК.-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК.-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, способен выделять общее из противоречивой информации, полученной из разных источников.</p> <p>УК.-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия теории графов, теории чисел, общей алгебры и целочисленного программирования.</p> <p><b>Уметь:</b> 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> <p><b>Владеть:</b> навыками практической работы с дискретными объектами; основными приемами дискретного анализа.</p>
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	<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. Демонстрирует умение применять математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет навыки разработки и применения алгоритмических и программных решений.</p>	<p><b>Знать:</b> классические задачи дискретной математики, классификацию типов задач дискретной математики, их разрешимость, предмет и классические алгоритмы дискретной математики.</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> методами решения оптимизационных задач на графах; методами оценивания вычислительной сложности алгоритмов.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика для программистов» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 2. Модуль фундаментальных математических дисциплин.

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

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

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

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	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. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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. № 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 (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 в процессе текущего контроля

*Типовые задания контрольных работ:*

*По теме «Теория кодирования»*

1. Алгоритм Хемминга. Строку «computer» перевести в двоичный ANSI код, разбить на два блока по 32 бита, добавить контрольные биты, имитировать ошибки в 3 бите первого блока и 25 бите второго блока, восстановить исходную информацию.

2. Алгоритм Хаффмана. Пусть при подсчете вхождения каждого из символов в файл получили следующее:

Символ	В	А	П	Р	О	Л	Д	Ж	Э	Я
Число вхождений	100	10	25	35	45	5	120	15	150	125

Построить коды символов и продемонстрировать на примерах кодирование и раскодирование.

*По теме «Элементы теории графов»*

1. Опишите матричный способ задания орграфа. Постройте списки смежности вершин по матрице инцидентности.
2. Является ли двудольным граф, заданный списками смежности:  
 $\Gamma_1 = \{2, 7, 9\}$ ,  $\Gamma_2 = \{1, 3, 5\}$ ,  $\Gamma_3 = \{2, 4, 9\}$ ,  $\Gamma_4 = \{3, 6\}$ ,  
 $\Gamma_5 = \{2, 8\}$ ,  $\Gamma_6 = \{4, 7\}$ ,  $\Gamma_7 = \{1, 6, 8\}$ ,  $\Gamma_8 = \{5, 7, 9\}$ ,  $\Gamma_9 = \{1, 3, 8\}$
3. Используя характеристическую функцию, найти число независимости графа, заданного списком ребер:  $U = \{(1,2), (1,3), (1,5), (2,3), (2,4), (2,5), (3,4), (4,5)\}$
4. Задать простые связные неориентированные графы с числом вершин 5 случайным образом. Найти кратчайшие пути от выделенной вершины до остальных вершин.

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

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Делимость целых чисел, свойства делимости.
2. Теорема о делении с остатком. Общий делитель, наибольший общий делитель (НОД).
3. Алгоритм Евклида. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. Теорема о линейном разложении НОД.
4. Наименьшее общее кратное (НОК), свойства НОК. Теорема о связи НОД и НОК.
5. Взаимно простые числа, свойства взаимно простых чисел.
6. Простые и составные числа, свойства простых чисел.
7. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение натуральных чисел.
8. Функция Эйлера, свойства функции Эйлера.
9. Цепные дроби. Разложение рациональных чисел в цепную дробь. Подходящие дроби, вычисление подходящих дробей, переход от цепной дроби к неправильной.
10. Свойства подходящих дробей. Полное и неполное частные подходящих дробей.
11. Разложение иррациональных чисел в цепную дробь. Периодичность бесконечной цепной дроби.
12. Лемма о дискриминанте. Теорема Лагранжа. Приближение иррациональных чисел подходящими дробями.
13. Сравнения, свойства сравнений.
14. Теорема Эйлера и малая теорема Ферма.
15. Тождество Гаусса.
16. Сравнения первой степени и их решение. Неопределенные уравнения.
17. Системы сравнений. Решение систем сравнений.
18. Китайская теорема об остатках.
19. Операции на множествах.
20. Группа подстановок Галуа.
21. Алгебра множеств (алгебра Кантора).

22. Алгебраические системы. Решетки.
23. Решение уравнений в алгебре множеств.
24. Особенности задач целочисленного программирования.
25. Методы целочисленного программирования.
26. Комбинаторные методы.
27. Перестановки, размещения, сочетания и разбиения.
28. Полиномиальная формула и формула бинома.
29. Формула включения и исключения.
30. Способы задания графов.
31. Матрицы смежности и инцидентности, их свойства.
32. Двудольные графы. Критерий двудольности графа.
33. Леса и деревья. Эквивалентные определения дерева.
34. Бинарные деревья. Хранение и поиск информации в бинарных деревьях. Добавление и удаление элементов.
35. Поиск по графу в ширину и глубину. Свойства дерева поиска.
36. Кратчайшие пути во взвешенных орграфах. Алгоритмы Дейкстры и Флойда-Уоршелла.
37. Сети и потоки в сетях. Задача о максимальном потоке.
38. Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
39. Наибольшие паросочетания и чередующиеся цепи.
40. Плоские и планарные графы. Нормальные карты и эйлеровы многогранники.
41. Формула Эйлера и ее следствия.
42. Критерий планарности Понтрягина-Куратовского. Алгоритм укладки графа на плоскости. Понятие геометрически двойственного графа.
43. Раскраски вершин графов. Простейшие оценки хроматического числа. Теорема Брукса.
44. Раскраски планарных графов и карт. Теорема о четырех красках. Доказательство теоремы о пяти красках. Достаточные условия Грецша и Грюнбаума 3-раскрашиваемости плоских графов.
45. Некоторые NP-полные задачи на графах (“Изоморфный подграф”, “Независимость”, “Вершинное покрытие”, “Гамильтонов цикл”, “3-раскрашиваемость” и другие).

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

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

Базовый	Применение знаний и умений в более широких 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.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: 10.01.2022). – 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: 10.01.2022). – 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: 10.01.2022). – 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: 10.01.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.



## 5. Программа практики

Не предусмотрена.

## 6. Программа итоговой аттестации

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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

**«Модуль 3. Программирование и архитектура компьютеров»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

### Составители:

1. Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н., доцент
2. Мищук Богдан Ростиславович, к.ф.-м.н., доцент
3. Зубков Е.В, старший преподаватель
4. Тарачков Михаил Владимирович, ассистент,
5. Савкин Дмитрий Александрович, доцент.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Первый заместитель директора ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Название образовательного модуля «Модуль 3. Программирование и архитектура компьютеров»
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 и компьютерные сети»
  - 4.4. Программа дисциплины «Алгоритмы и структуры данных»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

## 1. Название модуля: «Модуль 3. Программирование и архитектура компьютеров»

### 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:

1. Способствовать формированию у обучающихся практических навыков по программированию на современных языках программирования.

2. 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.

3. Формировать базовые знания по вопросам построения компьютерных сетей различной модификации и изучение основных видов операционных систем.

4. 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
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, способен выделять общее из противоречивой информации, полученной из разных источников. УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные математические методы и системы программирования;</li><li>– основные принципы метода системного подхода;</li><li>– базовые структуры данных и алгоритмы их обработки;</li><li>– современные направления создания новых структур данных и алгоритмов их использования;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;</li><li>– применять метод системного подхода при выборе соответствующей структуры данных и алгоритмов её обработки;</li><li>– анализировать предметную область задачи и предлагать</li></ul>



		<p>эффективных программных комплексов, используя возможности языков высокого уровня</p> <p><b>Владеть практическими навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применения теоретических основ программирования (основные понятия, типы данных, базовые операторы, алгоритмы и структуры данных) для решения задач;</li> <li>– настройки и осуществления работы в многопользовательском режиме; использования языков и систем программирования, инструментальными средствами для решения профессиональных, исследовательских и прикладных задач;</li> <li>– использования существующих структур данных и алгоритмов их обработки при разработке программных модулей и компонент, а также при их верификации.</li> </ul>
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-4.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач.</p> <p>ОПК-4.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий для</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности архитектуры ЭВМ различных классов;</li> <li>– основные направления развития вычислительной техники;</li> <li>– понятия идентификатора и дескриптора процесса; понятия приоритета и очереди процессов; понятие событийного программирования; настройки операционных систем для решения различных задач; принципы функционирования и взаимодействия аппаратных и программных средств компьютерной техники; способы настройки ОС Microsoft Windows и Unix для работы в сетях;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>

	<p>решения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и использовать программные средства для анализа программного обеспечения;</li> <li>- выявлять причины возникновения дефектов информационных систем;</li> <li>- обеспечивать надежное функционирование информационных систем;</li> <li>- настраивать пользовательский интерфейс и сетевое окружение; устанавливать иерархию процессов; задавать приоритет процессам; использовать системные прерывания; предоставлять доступ к локальным ресурсам и использовать сетевые ресурсы; работать с современным сетевым программным обеспечением: клиентскими программами протокола передачи файлов, клиентскими программами удаленного администрирования, вспомогательными программами сетевых служб;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией разработки фиксации и учета дефектов информационных систем и программного обеспечения;</li> <li>- технологией тестирования программного обеспечения;</li> <li>- приемами тестирования информационных систем;</li> <li>- внешним интерфейсом ОС для реализации мультипрограммирования и обеспечения коммуникации процессов; навыками определения узлов в одной подсети; настройки связи в локальных сетях и в сетях Ethernet, Internet, VPN; технологией предоставления доступа к общим ресурсам</li> </ul>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,</p>	<p>ОПК-5.1. Демонстрирует знание основ технологий программирования и базисных алгоритмов.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы разработки программного кода</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>



пригодные для практического применения.	ОПК-5.2. Демонстрирует умения разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы. ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.	- разрабатывать программы на алгоритмических языках высокого уровня - производить отладку программного обеспечения <b>Владеть:</b> - навыками обеспечения 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	ОПК-2.1. Имеет представление о существующих базовых математических методах и	<b>- знать</b> основные математические методы и системы программирования;

<p>математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>системах программирования, применяемых для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.2. Демонстрирует умение применять математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет навыки разработки и применения алгоритмических и программных решений.</p>	<p>- <b>уметь</b> применять системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;</p> <p>- <b>владеть</b> 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. Демонстрирует знание основ технологий программирования и базисных алгоритмов.</p> <p>ОПК-5.2. Демонстрирует умения разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы.</p> <p>ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.</p>	<p>- <b>знать</b> теоретические основы написания программного обеспечения;</p> <p>- <b>уметь</b> писать программный код на одном из языков программирования, составлять алгоритмы для решения задач;</p> <p>- <b>владеть</b> 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

Дисциплина «Основы программирования» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 3. Программирование и архитектура компьютеров.

### 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. 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	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.  Лекция 4. Массивы.  Лекция 5. Строки.  Лекция 6. Функции.
2	Системы контроля версий / Система автоматизации сборки проекта CMake.	Лекция 7. Использование CMake и системы контроля версий.  Лекция 8. Ветвление, слияния, pull request в системе контроля версий.
3	Указатели и динамическая память.	Лекция 9. Работа с памятью. Сырые указатели.  Лекция 10. Умные указатели. Идиома RAII.

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

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Базовые конструкции.
2. Условия.
3. Циклы.

4. Массивы.
5. Строки.
6. Функции.
7. Система контроля версий и CMake.
8. Ссылки, указатели, динамическая память.
9. Основы работы с библиотекой SFML.
10. Основы ООП.
11. Улучшение кода при помощи ООП.
12. Геймплей.
13. Подготовка программного обеспечения к релизу.
14. Создание инсталлятора.
15. Введение в алгоритмы и структуры данных.
16. Рекурсия.
17. Алгоритмы сортировки.
18. Бинарный поиск и бисекция.
19. Односвязный и двусвязный циклический список.
20. Бинарное дерево поиска.
21. Ветки, слияния, pull request.
22. Перегрузка операторов.
23. Шаблоны.
24. Создание библиотек.
25. Тестирование.

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. Основы построение алгоритмов	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач.
2. Введение в язык программирования C++.	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач, контрольная работа
3. Системы контроля версий.	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
4. Система автоматизации сборки проекта CMake.	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
5. Указатели и динамическая память.	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
6. ООП	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
7. Использование библиотек	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач,
8. Создание библиотек	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач, контрольная работа
9. Алгоритмы и структуры данных	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
10. Обработка ошибок	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
11. Математика и программирование	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
12. 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++

1. Какие бывают типы данных в C++?
2. Что такое IDE?
3. Какие бывают этапы компиляции?
4. Какие бывают виды циклов?
5. Какие существуют способы передачи аргументов в функцию?

#### По Теме 4. Алгоритмы и структуры данных

1. Оцените сложность быстрой сортировки.
2. Оцените сложность бинарного поиска.
3. Теория сложности.
4. Оцените сложность операции поиска в односвязном списке.



5. Назовите 2 условия существования рекурсии.

### **Типовые контрольные задания:**

#### Тема: Введение в язык программирования C++

1. Напишите программу для определения простоты числа.
2. Напишите программу для поиска суммы цифр числа.
3. Напишите программу для сортировки массива.
4. Найдите наибольший элемент матрицы.

#### Тема: Алгоритмы и структуры данных.

1. Напишите реализацию быстрой сортировки.
2. Напишите реализацию односвязного списка.
3. 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)**

1. Императивная парадигма программирования. История развития языков C/C++. Их достоинства и недостатки. Сферы применения.
2. Типы данных в C++. Правила наименования переменных. Переполнение и потеря данных.
3. Консольный и файловый ввод/вывод. Спецификаторы ввода/вывода.
4. Условные операторы. Построение условий при помощи логических операторов.
5. Организация циклов.
6. Статические массивы. Работа с 1- и 2-мерными массивами. Переполнение массива.
7. Указатели и ссылки. Примеры.
8. Создание функций. Передача аргументов по значению и по ссылке.
9. Кодирование символьной информации в компьютере. Организация чтения текста из файла. Функции библиотеки string.
10. Создание собственных библиотек. Пример.
11. Понятие сложности алгоритма. Пример расчета сложности для сортировки обменов.
12. Волновой алгоритм поиска кратчайшего пути в лабиринте.
13. Алгоритм быстрой сортировки.
14. Алгоритм бинарного поиска.
15. Стек и очередь.
16. Алгоритм генерации перестановок.
17. Алгоритм генерации подмножеств.
18. Нормативные документы в работе программиста.

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

1. Оцените сложность быстрой сортировки.
2. Оцените сложность сортировки слиянием.
3. Оцените сложность сортировки подсчетом.
4. Оцените сложность бинарного дерева поиска по основным операциям.
5. Напишите псевдокод для односвязного списка.

6. Напишите псевдокод для двусвязного циклического списка.
7. Напишите псевдокод для бинарного поиска.
8. Напишите псевдокод для бисекции.
9. Основные типы умных указателей.
10. Основные принципы ООП.
11. Перегрузка операторов.
12. Основные операции системы контроля версий.
13. Как используется CMake.
14. В чем отличие статической и динамической библиотеки.
15. Каким образом подключается сторонняя библиотека к проекту.

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

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

	ности и инициативы				
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

### **Основная литература**

1. Кузин, А. В. Программирование на языке Си : учебное пособие / А.В. Кузин, Е.В. Чумакова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 144 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-066-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222078> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Литвиненко, В. А. Программирование на C++ задач на графах: Учебное пособие / Литвиненко В.А. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 83 с.: ISBN 978-5-9275-2311-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/997083> (дата обращения: 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

### **4.1.Программа дисциплины «Объектно-ориентированное программирование»**

#### **1.Наименование дисциплины: «Объектно-ориентированное программирование»**

Целью освоения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» является изучение концепций объектно-ориентированного программирования, применение шаблонов классов при разработке программ.

#### **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-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач.  ОПК-4.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.  ОПК-4.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Студент, изучивший данный курс, должен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знать: основные понятия и алгоритмы по курсу «Объектно-ориентированное программирование»;</li> <li>• уметь применять полученные знания в исследовательской работе;</li> <li>• владеть практическими навыками работы в среде QtCreator</li> </ul>
<p>ОПК-5 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-5.1. Демонстрирует знание основ технологий программирования и базисных алгоритмов.  ОПК-5.2. Демонстрирует умения разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы.  ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.</p>	<p>Студент, изучивший данный курс, должен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знать основные концептуальные положения объектно-ориентированного программирования;</li> <li>• уметь осуществлять моделирование информационных процессов;</li> <li>• владеть практическими навыками обеспечения жизненного цикла информационных продуктов и услуг</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Объектно-ориентированное программирование» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Общепрофессиональный модуль подготовки обучающихся.

### 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, Tmp, QtPhonon. Механизм сигналов и слотов. Организация объектных иерархий. Метаобъектная информация.
2	Интегрированная среда разработки QtCreator.	Создание нового проекта. Структура проекта. Пользовательский интерфейс QtCreator. Редактирование текста. Добавление новых классов. Компиляция и запуск проекта. Работа с qmake. Метаобъектный компилятор МОС. Компилятор ресурсов RCC. Создание новых форм. Добавление виджетов. Компоновка графических элементов. Порядок следования табулятора. Сигналы и слоты. Использование форм в проектах. Динамическая загрузка формы.
3	Библиотека контейнеров	Контейнерные классы. Итераторы. Последовательные контейнеры. Ассоциативные контейнеры. Алгоритмы. Строки. Произвольный тип QVariant. Модель общего использования данных.
4	Элементы управления и отображения в графической программе на Qt	Класс QWidget. Стек виджетов. Стандартные виджеты Qt. Рамки. Кнопки. Класс QAbstractButton. Флажки. Переключатели. Группировка кнопок. Надписи. Индикатор прогресса. Электронный индикатор. Класс QAbstractSlider. Ползунок. Полоса прокрутки.

5	Управление автоматическим размещением элементов	Менеджеры компоновки (layout managers). Вертикальный и горизонтальный менеджеры компоновки. Сеточный менеджер компоновки. Менеджер компоновки в виде формы. Разделители QSplitter. Вложенные менеджеры компоновки.
6	Элементы ввода и выбора	Однострочное текстовое поле. Редактор текста. Проверка ввода и классы QIntValidator и QDoubleValidator. Простой список. Иерархические списки. Таблицы. Выпадающие списки. Закладки. Виджет панели инструментов.

## 5. 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	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, Tmp, 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 QAbstractSlider. 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. Лекция 14. Проверка ввода и классы QIntValidator и QDoubleValidator. Простой список. Иерархические списки. Таблицы. Выпадающие списки. Закладки. Лекция 15. Виджет панели инструментов.
---	-------------------------	--

**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

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
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, равнобедренный 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	<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. 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: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература

1. Бабушкина, И. А. Практикум по объектно-ориентированному программированию / И. А. Бабушкина, С. М. Окулов. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 369 с. — ISBN 978-5-00101-780-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094347> (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 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;

- 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.

### 4.3. Программа дисциплины «Операционные системы и компьютерные сети»

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

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

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и	ОПК-2.1. Имеет представление о существующих базовых математических методах и системах программирования, применяемых для разработки	<p>– <b>знать</b> базовые понятия и терминологию курса ОС; понятие мультипрограммирования; понятия процесса и ядра; структуру контекста процесса;</p> <p>– <b>уметь</b> использовать средства и функции операционных систем</p>

<p>реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>и реализации алгоритмов решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.2. Демонстрирует умение применять математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет навыки разработки и применения алгоритмических и программных решений.</p>	<p>для управления аппаратными ресурсами;</p> <p>– <b>владеть</b> практическими навыками настройки и осуществления работы в многопользовательском режиме; использования языков и систем программирования, инструментальными средствами для решения профессиональных, исследовательских и прикладных задач</p>
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач.</p> <p>ОПК-4.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать</b> понятия идентификатора и дескриптора процесса; понятия приоритета и очереди процессов; понятие событийного программирования; настройки операционных систем для решения различных задач; принципы функционирования и взаимодействия аппаратных и программных средств компьютерной техники; способы настройки ОС Microsoft Windows и Unix для работы в сетях;</li> <li>• <b>Уметь</b> настраивать пользовательский интерфейс и сетевое окружение; устанавливать иерархию процессов; задавать приоритет процессам; использовать системные прерывания; предоставлять доступ к локальным ресурсам и использовать сетевые ресурсы; работать с современным сетевым программным обеспечением: клиентскими программами протокола передачи файлов, клиентскими программами удаленного администрирования, вспомогательными программами сетевых служб;</li> <li>• <b>Владеть</b> навыками использования внешним интерфейсом ОС для реализации мультипрограммирования и</li> </ul>

		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
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Операционные системы и компьютерные сети» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

### 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	<p>Назначение и функции операционных систем. Классификация операционных систем. Файловые системы. Сетевые операционные системы.</p>	<p>Появление первых операционных систем. Появление мультипрограммных операционных систем для мэйнфреймов. Операционные системы и глобальные сети. Операционные системы мини-компьютеров, первые локальные сети. Развитие операционных систем в 80-е годы. Особенности современного этапа развития операционных систем. Сетевые операционные системы. Сетевые и распределенные ОС. Функциональные компоненты сетевой ОС. Сетевые службы и сетевые сервисы. Встроенные сетевые службы и сетевые оболочки. Одноранговые и серверные сетевые операционные системы. ОС в одноранговых сетях. ОС в сетях с выделенными серверами. Понятия файловой системы. Средства поддержки сегментации памяти. Виртуальное адресное пространство. Преобразование адресов. Защита данных при сегментной организации памяти. Сегментно-страничный механизм. Цикл обработки данных. Таблица ACL. Права доступа, наследование прав, взятие во владение. Специальные сетевые ресурсы. Разрешения NTFS, суммирование разрешений, специальные разрешения, наследование разрешений. Сжатие информации. Дисковые квоты. Шифрование с открытым и закрытым ключом.</p>
2	<p>Режим разделения времени. Многопользовательский режим работы. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения.</p>	<p>Мультипроцессорная обработка. Планирование процессов и потоков. Понятия «процесс» и «поток». Создание процессов и потоков. Планирование и диспетчеризация потоков. Состояния потока. Вытесняющие и не вытесняющие алгоритмы планирования. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании. Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах. Смешанные алгоритмы планирования. Планирование в системах реального времени. Моменты перепланировки.</p>
3	<p>Понятия приоритета и очереди процессов. Идентификатор и дескриптор процесса. Иерархия процессов. Диспетчеризация и синхронизация процессов.</p>	<p>Регистры процессора. Привилегированные команды. Средства поддержки сегментации памяти. Виртуальное адресное пространство. Преобразование адресов. Защита данных при сегментной организации памяти. Сегментно-страничный механизм.</p> <p>Реальный и защищенный режим работы процессора. Диаграмма состояний процесса. Структура контекста процесса. Идентификаторы процессов и потоков на примере ОС UNIX. Независимые и взаимодействующие вычислительные процессы. Средства синхронизации и связи при проектировании взаимодействующих вычислительных процессов. Системные вызовы. Синхронизация процессов и потоков. Цели и средства синхронизации. Необходимость синхронизации и гонки.</p>



		Критическая секция. Блокирующие переменные. Семафоры. Понятие тупиковой ситуации при выполнении параллельных вычислительных процессов. Примеры тупиковых ситуаций и причины их возникновения.
4	Способы реализации мультипрограммирования. Понятие прерывания. Многопроцессорный режим работы. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита памяти.	Мультипрограммирование в системах пакетной обработки. Мультипрограммирование в системах разделения времени. Мультипрограммирование в системах реального времени. Мультипрограммирование на основе прерываний. Назначение и типы прерываний. Механизм прерываний. Программные прерывания. Диспетчеризация и приоритезация прерываний в ОС. Функции централизованного диспетчера прерываний на примере Windows NT. Процедуры обработки прерываний и текущий процесс. Функции ОС по управлению памятью. Типы адресов. Алгоритмы распределения памяти. Распределение памяти фиксированными разделами. Распределение памяти динамическими разделами. Перемещаемые разделы. Свопинг и виртуальная память. Страничное распределение. Сегментное распределение. Сегментно-страничное распределение. Разделяемые сегменты памяти. Кэширование данных.
5	Эволюция и основы компьютерных сетей. Требования, предъявляемые при разработке и функционировании сети.	Эволюция развития компьютерных сетей. Первые компьютерные сети. Появление БИС. Понятие сетевой технологии. Классификация сетей по масштабу. Классификация сетей по наличию сервера. Достоинства и недостатки одно ранговых сетей. Достоинства и недостатки сетей с выделенным сервером. Определение информационных потоков. Определение маршрутов. Оповещение сети о найденных маршрутах. Мультиплексирование и демуплексирование. Основные механизмы коммутации. Схема коммутации каналов. Достоинства и недостатки. Схема коммутации пакетов. Достоинства и недостатки. Методы QoS.
6	Модель взаимодействия открытых систем OSI. Стандартные стеки протоколов. Стек протоколов TCP/IP. Маршрутизация. Разработка инфраструктуры корпоративной сети.	Управление процессами учета ресурсов ИС и вопросы обеспечения информационной безопасности. Основные задачи учета, наиболее типичные виды угроз безопасности, средства, мероприятия и нормы защиты безопасности. Организация удаленного доступа к сети предприятия на основе безопасной VPN-технологии, типы частных виртуальных сетей и технология IPSec. Firewall аппаратный и программный его настройка администрирование. Администрирование корпоративных антивирусных программ. Общая характеристика модели OSI. Уровни модели OSI. Прохождение сообщения по уровням модели. Физический уровень и его функции. Канальный уровень и его функции. Связь канального уровня с топологией сети. Сетевой уровень и его функции.

		<p>Проблемы маршрутизации. Виды протоколов сетевого уровня. Транспортный протокол и его функции. Транспортная подсистема. Сеансовый уровень и его функции. Представительный уровень и его функции. Прикладной уровень и его функции. Сетезависимые и сетезависимые уровни. Спецификация IEEE 802. Стандартизация стека протоколов TCP/IP. Уровни TCP/IP. Физический и канальный уровень. Уровень межсетевого взаимодействия. Основной уровень. Прикладной уровень. Некоторые протоколы прикладного уровня: FTP, telnet, SNMP. Типы адресов в сети TCP/IP. Локальные адреса. IP-адрес. Символьный идентификатор. Номер сети и номер узла. Маска подсети. Протоколы разрешения адресов. Маршрутизация в IP сетях. Протокол ARP. Протокол DNS. Доменные имена. Протокол DHCP. Протокол IP. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы TCP и UDP. Протоколы vIP6, их характеристики, необходимость реализации. Разработка инфраструктуры корпоративной сети.</p>
7	<p>Беспроводные сети и стандарты. Вызов удалённых процедур. Динамическое связывание. Нити и RPC. Виртуализация, кластеры.</p>	<p>Стандарт IEEE 802.11. Топологии беспроводных сетей. Зона доступа. Множественный доступ с предотвращением коллизий. Спецификация 802.11a. Спецификация 802.11b. Промежуточные спецификации стандарта. Спецификация 802.11g. Спецификация 802.11n. Типы сервисов беспроводных ЛВС. Сервисы распределения. Станционные сервисы. Архитектура сетевой Windows Server. Состав и основные компоненты сетевой операционной системы Windows Server.</p> <p>Сетевая операционная система Unix и её потомки, их свойства</p> <p>Вызов удалённых процедур: асимметричность, синхронность.</p> <p>Динамическое связывание.</p> <p>Семантика RPC в случае отказов. Нити и RPC. Распределенные файловые системы. Виртуализация. Кластеры</p>

## 6. 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	Назначение и функции операционных систем. Классификация	Лекция 1. Назначение и функции операционных систем. Классификация операционных систем. Лекция 2. ОС специального назначения.

	операционных систем. Файловые системы. Сетевые операционные системы. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения.	Лекция 3. Файловые системы. Лекция 4. Универсальные операционные системы Лекция 5. ОС специального назначения
2	Режим разделения времени. Многопользовательский режим работы.	Лекция 6. Процессы и потоки. Лекция 7. Алгоритмы планирования.
3	Понятия приоритета и очереди процессов. Идентификатор и дескриптор процесса. Иерархия процессов. Диспетчеризация и синхронизация процессов.	Лекция 8. Регистры процессора. Режимы работы процессора. Лекция 9. Синхронизация процессов и потоков. Лекция 10. Понятие тупиковой ситуации при выполнении параллельных вычислительных процессов
4	Способы реализации мультипрограммирования. Понятие прерывания. Многопроцессорный режим работы. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита памяти.	Лекция 11-12. Способы реализации мультипрограммирования. Лекция 13. Назначение и типы прерываний. Механизм прерываний. Лекции 14-15. Функции ОС по управлению памятью.
5	Эволюция и основы компьютерных сетей. Требования, предъявляемые при разработке и функционировании сети.	Лекция 16. Базовые архитектуры и топологии сетей. Лекция 17-18. Требования, предъявляемые при разработке и функционировании сети и базовые параметры и характеристики сетей.
6	Модель взаимодействия открытых систем OSI. Стандартные стеки протоколов. Стек протоколов TCP/IP. Маршрутизация. Разработка инфраструктуры корпоративной сети.	Лекция 19. Модель OSI. Лекция 20. Стек протоколов TCP/IP Лекция 21. Протоколы IP v.4,6. Лекция 22. Протоколы ARP, SNMP, DHCP. Лекция 23. Маршрутизация. Протоколы маршрутизации Лекция 24. Протоколы транспортного уровня Лекция 25-26. Прикладные протоколы
7	Беспроводные сети и стандарты. Вызов удалённых процедур. Динамическое связывание. Нити и RPC. Виртуализация, кластеры.	Лекция 27-28. Стандарт IEEE 802.11. Топологии беспроводных сетей. Bluetooth. Лекция 29-30. Спецификация 802.11. Лекция 31-32. Вызов удалённых процедур: асимметричность, синхронность. Лекция 33-34. Динамическое связывание. Лекция 35-36. Распределенные файловые системы. Виртуализация. Кластеры.

### Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Назначение и функции операционных систем. Классификация операционных систем. Файловые системы. Сетевые операционные системы.	Работа виртуальной машины Oracle VirtualBox. Инсталляция операционных систем: Windows10 Windows Server 2016 Server, Centos 7. Файловая система NTFS. Разрешения NTFS, суммирование разрешений, специальные разрешения. Шифрование с открытым и закрытым ключом. Сетевые операционные системы. Сетевые протоколы.
2	Режим разделения времени. Многопользовательский режим работы. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения.	Настройка пользовательского интерфейса ОС. Решение задач по созданию команд MS-DOS. Конвейеры и фильтры. Создание простых командных файлов. Параллельные процессы – эмуляция параллельной работы с применением семафоров, с помощью прерываний.
3	Понятия приоритета и очереди процессов. Идентификатор и дескриптор процесса. Иерархия процессов. Диспетчеризация и синхронизация процессов.	Резервное копирование. Восстановление данных. Реестр. Создание ключей реестра.
4	Способы реализации мультипрограммирования. Понятие прерывания. Многопроцессорный режим работы. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита информации.	Аппаратное обеспечение компьютера. Драйвера. Обработка прерываний (Резидентные программы) Параллельные процессы – эмуляция параллельной работы с применением семафоров, с помощью прерываний.
5	Эволюция и основы компьютерных сетей. Требования, предъявляемые при разработке и функционировании сети.	Локальные вычислительные сети. DHCP-сервер: установка, настройка и управление. DNS-сервер: установка, настройка и управление. Аппаратное обеспечение компьютерных сетей. Изучение пакета NetEmul, создание проектов согласно варианту задания.

6	<p>Модель взаимодействия открытых систем OSI. Стандартные стеки протоколов. Стек протоколов TCP/IP. Маршрутизация. Разработка инфраструктуры корпоративной сети.</p>	<p>Маршрутизация в разных IP-подсетях. Сетевые протоколы. FTP-сервер: установка, настройка и управление. Web-сервер: установка, настройка и управление. Разработка и реализация корпоративной компьютерной сети.</p>
7	<p>Беспроводные сети и стандарты. Вызов удалённых процедур. Динамическое связывание. Нити и RPC. Виртуализация, кластеры.</p>	<p>Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии защиты компьютерных сетей. Антивирусное ПО. Инсталляция, настройка. Сетевой анализатор Network Monitor и сети VPN. Прямое соединение компьютеров.</p>

### 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
Назначение и функции операционных систем. Классификация операционных систем. Файловые системы. Сетевые операционные системы.	ОПК-2 ОПК-4	Опрос, выполнение лабораторных работ.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Режим разделения времени. Многопользовательский режим работы. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения.	ОПК-2 ОПК-4	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Понятия приоритета и очереди процессов. Идентификатор и дескриптор процесса. Иерархия процессов. Диспетчеризация и синхронизация процессов.	ОПК-2 ОПК-4	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Способы реализации мультипрограммирования. Понятие прерывания. Многопроцессорный режим работы. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита информации.	ОПК-2 ОПК-4	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Эволюция и основы компьютерных сетей. Требования, предъявляемые при разработке и функционировании сети.	ОПК-2 ОПК-4	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Модель взаимодействия открытых систем OSI. Стандартные стеки протоколов. Стек протоколов TCP/IP. Маршрутизация. Разработка инфраструктуры корпоративной сети.	ОПК-2 ОПК-4	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Беспроводные сети и стандарты. Вызов удалённых процедур. Динамическое связывание. Нити и RPC. Виртуализация, кластеры.	ОПК-2 ОПК-4	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:**

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

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

**Типовая лабораторная работа:**

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

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

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

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

Номер подсети: 192.168.1.0, маска подсети: 255.255.255.0.

Номер подсети: 110.56.0.0, маска подсети: 255.248.0.0.

Номер подсети: 88.217.0.0, маска подсети: 255.255.128.0.

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

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



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

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

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

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

1. История возникновения ОС. Классификация ОС.
2. Назначение и функции ОС. Настройка пользовательского интерфейса.
3. Управление процессами. Управление памятью. Управление файлами и внешними устройствами.
4. Графический интерфейс операционной системы - его настройка, рабочие характеристики.
5. Мультипрограммирование. Режим разделения времени.
6. Многопользовательский режим работы ОС
7. Режим работы и ОС реального времени.
8. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения.
9. Сетевые операционные системы. Модульная структура построения ОС и их переносимость.
10. Управление процессором. Понятие процесса и ядра.
11. Сегментация виртуального адресного пространства процесса.
12. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса.
13. Диспетчеризация и синхронизация процессов.
14. Понятия приоритета и очереди процессов.
15. Средства обработки сигналов. Понятие событийного программирования.
16. Файловая система NTFS. Распределение прав доступа, сжатие, дисковые квоты, шифрование.
17. Способы реализации мультипрограммирования.
18. Понятие прерывания. Многопроцессорный режим работы.
19. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита памяти. Механизм реализации виртуальной памяти.
20. Страничная сегментация. Стратегия подкачки страниц.
21. Принципы построения ОС, защита от сбоев и несанкционированного доступа.

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

1. Эволюция операционных систем. Функциональные компоненты операционной системы автономного компьютера.
2. Интерфейс прикладного программирования. Пользовательский интерфейс. Графический интерфейс Windows и Linux.
3. Сетевые и распределенные ОС.
4. Файловая система NTFS, её свойства
5. Ядро и вспомогательные модули ОС.

6. Реальный и защищенный режимы работы процессора. Ядро в привилегированном режиме.
7. Многослойная структура ОС. Монолитная архитектура ОС.
8. Аппаратная зависимость и переносимость ОС.
9. Модульная структура построения ОС и их переносимость.
10. Управление процессором. Понятие процесса и ядра.
11. Сегментация виртуального адресного пространства процесса.
12. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса.
13. Диспетчеризация и синхронизация процессов.
14. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита памяти. Механизм реализации виртуальной памяти. Страничная сегментация. Стратегия подкачки страниц
15. Микроядерная архитектура.
16. Мультипрограммирование в системах пакетной обработки, разделения времени, реального времени.
17. Мультипроцессорная обработка.
18. Понятия «процесс» и «поток». Синхронизация процессов и потоков. Обмен данными между процессами и потоками.
19. Организация процессов в ОС UNIX.
20. Алгоритмы распределения памяти. Сегментно-страничный механизм.
21. Процесс загрузки ОС. Внесистемный и системный загрузчики.
22. Отказоустойчивость и дисковых систем (RAID).
23. Механизм передачи сообщений в распределенных системах. Цикл обработки сообщений в структуре приложения Win32 API.
24. Принципы построения ОС, защита от сбоев и несанкционированного доступа.
25. Операционная система DOS. Основные команды DOS.
26. Оболочки NC и Far Manager.
27. Основные команды ОС UNIX. Оболочка MS.
28. Преимущества использования сетевых технологий. Разделение файлов. Разделение ресурсов. Разделение программ.
29. Клиент-серверные приложения, логическая структура сети, некоторые типы серверов. Удаленное управление.
30. Распределенные вычисления. Координация деятельности.
31. Архитектура сетевой системы, модель ISO/OSI.
32. Монолитная архитектура. Многоуровневая архитектура.
33. Архитектура сетевых клиентов DOS. Архитектура сетевой подсистемы Windows.
34. Драйверы NIC, сетевые протоколы и сетевые сервисы. Привязка.
35. Взаимодействие систем многоуровневой архитектуры.
36. Передача и прием данных.
37. Особенности модели ISO/OSI.
38. Назначение и функции физического уровня. Назначение и функции канального уровня. Назначение и функции сетевого уровня. Назначение и функции транспортного уровня.
39. Кадры, MAC-адреса.
40. Логические адреса. Маршрутизация, таблица маршрутизации. Необходимость разрешения адресов.
41. Мультиплексирование потоков данных. Надежная доставка.
42. Назначение и функции уровня сессии. Назначение и функции уровня представления. Прикладной уровень.
43. Проект IEEE 802. Цель проекта. Разделы проекта.
44. Структура и характеристики кабелей различных типов. Примеры спецификаций, использующих данные кабели. Структурированная кабельная система.
45. Архитектура, терминология, стандарты. Передача данных на физическом уровне.

46. Методы кодирования. Аналоговая модуляция. Цифровое кодирование (методы NRZ, NRZi, MLT-3, RZ, 2B1Q, Манчестерский код). Логическое кодирование.
47. Методы доступа ALOHA, CSMA/CD, CSMA/CA, CDMA, маркерный доступ.
48. Технология Ethernet. Численные характеристики. Параметры CSMA/CD. Спецификации физического уровня. Формат кадра Ethernet.
49. Технология Token Ring. Численные характеристики. Параметры маркерного доступа. Формат кадра. Технология Fast Ethernet. Численные характеристики.
50. Параметры CSMA/CD. Спецификации физического уровня.
51. Особенности и численные характеристики. Спецификации физического уровня. Технология FDDI. Особенности и численные характеристики. Сетевой адаптер (NIC).
52. Классификации NIC. Параметры NIC. Структура MAC-адреса.
53. Классификация устройств с несколькими подключениями.
54. Повторитель. Мост. Маршрутизатор. Шлюз.
55. Обзор архитектуры TCP/IP. Организационные структуры Интернет. Архитектура TCP/IP. Уровень доступа к сети.
56. Назначение и функции межсетевого уровня и протокола IP. Назначение и функции уровня хост-хост и протоколов UDP и TCP.
57. Прикладной уровень. Назначение некоторых протоколов прикладного уровня: FTP, TELNET, SMTP, DNS, NFS, SNMP. Межсетевой уровень архитектуры TCP/IP и протокол IP. Адресация IP.
58. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Специальные адреса. Частные адреса. Маска подсети. Подсети и надсети. Деление сети на несколько подсетей. Маршрутизация IP.
59. Таблица маршрутизации IP. Алгоритм выбора маршрута. Автоматически генерируемые маршруты.
60. Действия источника, маршрутизатора и приемника при обработке IP-пакета. Протокол ARP. Назначение и алгоритм работы протокола ARP. Динамическая маршрутизация.
61. Понятия динамической маршрутизации. Автономные системы, классы протоколов маршрутизации. Дистанционно-векторные протоколы. Протоколы состояния канала связи.
62. Назначение полей IP-пакета. Фрагментация IP-пакетов. Протокол RARP. Протокол ICMP.
63. Уровень хост-хост архитектуры TCP/IP и протоколы UDP и TCP. Мультиплексирование и механизм портов. Формат UDP-датаграммы. Свойства протокола TCP. Логическое соединение. Механизм окон TCP. Формат TCP-сегмента.
64. Типы сокетов. Коммуникационные домены.
65. Взаимодействие процессов с установлением соединения. Domain Name System (DNS).
66. Структура доменных имен. Авторизованные серверы и делегирование ответственности. Понятия сервера и ресолвера DNS, зоны, записи ресурса.
67. Алгоритм разрешения имен. Прямое и обратное разрешение имен. Формат записи ресурса. Типы записей SOA, NS, A, CNAME, PTR, MX, SRV.
68. Реализации сервера DNS для UNIX и Windows.
69. Понятия область, исключаемый диапазон, пул адресов, аренда, резервирование. Параметры, настраиваемые на DHCP-сервере. Получение и продление лицензии DHCP-клиентом.
70. Компоненты доставки почты. Конфигурация sendmail. Типовые случаи настройки почтового сервера. Проблема сетевой безопасности и терминология. Механизмы безопасности.

71. Сервисы безопасности: неотрекаемость, целостность, конфиденциальность, аутентификация, защита от повторений, контроль доступа. IPSec. VPN.
72. Фильтрация пакетов на примере iptables. Правила, цепочки правил, таблицы. Условия отбора пакетов, действия над пакетами. Трансляция сетевых адресов.

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

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	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 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. Ибе, О. Компьютерные сети и службы удаленного доступа [Электронный ресурс] / О. Ибе; Пер. с англ. - Москва : ДМК Пресс, 2007. - 336 с.: ил. - ISBN 5-94074-080-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/407717> (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Широков, А. И. Операционные системы и среды: основные понятия теории : учебник / А. И. Широков, Ф. Г. Кирдяшов, С. Э. Мурадханов ; под ред. Е. А. Калашникова, Л. П. Рябова. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 192 с. - ISBN 978-5-906953-49-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232238> (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Топорков, С. С. Компьютерные сети для продвинутых пользователей [Электронный ресурс] / С. С. Топорков. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 192 с. : ил. - (Серия «С компьютером на ты!»). - ISBN 5-94074-093-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/408222> (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Замятин, А. В. Операционные системы : учебное пособие / А. В. Замятин, С. П. Сущенко. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-94621-935-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864758> (дата обращения: 23.03.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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».**

**Целью** курса «Алгоритмы и структуры данных» является 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
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК.-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК.-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, способен выделять общее из противоречивой информации, полученной из разных источников.</p> <p>УК.-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>	<p>-знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы метода системного подхода;</li> <li>- базовые структуры данных и алгоритмы их обработки;</li> <li>- современные направления создания новых структур данных и алгоритмов их использования;</li> </ul> <p>-уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять метод системного подхода при выборе соответствующей структуры данных и алгоритмов её обработки;</li> <li>- анализировать предметную область задачи и предлагать новые структуры данных и алгоритмы их обработки;</li> <li>- владеть практическими навыками применения метода системного подхода при разработке различных алгоритмов.</li> </ul>
<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. Демонстрирует умение применять математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет навыки разработки и применения</p>	<p>В результате формирования данной компетенции обучающийся должен:</p> <p>-знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные компьютерные алгоритмы и структуры данных;</li> <li>- классификацию алгоритмов по степени их сложности и по типам используемых структур данных;</li> <li>- достоинства и недостатки каждого вида структур данных для применения при решении различных задач</li> </ul> <p>-уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять оценку эффективности алгоритмов и их применимости;</li> <li>- проектировать и реализовывать структуры данных для построения эффективных программных комплексов, используя возможности языков высокого уровня</li> </ul>

	алгоритмических и программных решений.	- 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» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 3. Программирование и архитектура компьютеров.

### 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



		<p>алгоритмов в командах компьютера и на языке высокого уровня.</p> <p>Временная и емкостная сложности алгоритма.</p> <p>Полиномиальные и экспоненциальные виды функций сложности. Исследование временной сложности в наихудшем и в среднем.</p> <p>Экспериментальное исследование сложности алгоритмов.</p>
2	Структуры данных	<p>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.</p>
3	Сортировки	<p>Простейшие алгоритмы сортировки. Алгоритм Шелла. Быстрая сортировка Хоара, оценка его сложности в среднем. Пирамидальная сортировка. Сортировка слиянием. Цифровая сортировка. Цифровая сортировка строк.</p> <p>Особенности задачи сортировки информации на файлах. Сбалансированное слияние. Многофазная сортировка, ее анализ. Особенности практической реализации.</p>
4	Порядковые статистики	<p>Задача определения k-го элемента. Алгоритм, основанный на быстрой сортировке, его сложность в среднем. Алгоритм, эффективный в наихудшем случае.</p>
5	Хеш-таблицы	<p>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.</p>
6	Бинарные деревья. Основные понятия	<p>Понятие бинарного дерева. Представление бинарного дерева. Свойства. Обход бинарного дерева рекурсивный.</p>
7	Бинарные деревья поиска	<p>Понятие бинарного дерева поиска. Базовый интерфейс двоичного дерева поиска.</p>
8	Красно-черные деревья	<p>Сбалансированное дерево поиска. Понятие красно-черного дерева. Структура узла дерева. Основные операции. Операции восстановления структуры красно-четного дерева. Применение.</p>
9	АВЛ-деревья	<p>Сбалансированные по высоте деревья. Понятие АВЛ-дерева. Операция балансировки вершины. Виды вращений. Операции над АВЛ-деревьями. Эффективность. Применение.</p>
10	2-3 деревья и другие	<p>Понятие 2-3 дерева. Поиск в 2-3 деревьях. Добавление нового узла 2-3 дерева. Преобразование 2-3 дерева. В-дерево k-го порядка. В+ дерево. АА-деревья. Сравнения разных видов деревьев.</p>
11	Кучи	<p>Понятие кучи. Двоичная куча. Реализация очереди с приоритетом. Примеры применения двоичной кучи. Биноминальные кучи. Фибоначчиевы кучи.</p>
12	Вычислительная геометрия	<p>Элементы вычислительной геометрии. Базовые процедуры. Поиск пересекающихся отрезков. Задача о ближайших точках. Задача об наиболее удаленных</p>

		точках. Проверка выпуклости многоугольника. Построение звёзчатого 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. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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. АА-деревья. Сравнения разных видов деревьев.

11	Кучи	Лекция 15. Понятие кучи. Реализация очереди с приоритетом. Примеры применения двоичной кучи.
12	Вычислительная геометрия	Лекция 16. Элементы вычислительной геометрии. Базовые процедуры. Лекция 17. Проверка выпуклости многоугольника. Построение звёздчатого многоугольника. Нахождение выпуклой оболочки множества точек.
13	Графы. Основные понятия	Лекция 18. Начальные понятия теории графов. Представление графа. Операции над графами. Понятие подграфа.
14	Методы поиска в глубину и в ширину в графах	Лекция 19. Поиск в глубину (Depth-first search, DFS). Поиск в глубину в неориентированном графе. 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 на графах	Лекция 25. Минимальная раскраска графа, переборный алгоритм. Лекция 26. Гамильтонов цикл. Поиск клик 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 ёмкостной 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 деревья. Основные понятия	Рекурсивные обходы (прямой, центрированный, концевой). Не рекурсивный прямой обход.
5	Тема 7. Бинарные деревья поиска	Операции над БДП: поиск, добавление, удаление. Сортировка бинарным деревом поиска.
6	Тема 8. Красно-черные деревья	Операции над красно-черными деревьями: поиск, добавление, удаление
7	Тема 12. Вычислительная геометрия	Записать алгоритмы нахождения точек пересечения двух прямых, прямой и отрезка, двух отрезков, прямой и окружности, отрезка и окружности, двух окружностей.
8	Тема 14. Методы поиска в глубину и в ширину в графах	Найти в заданном графе кратчайшие пути из заданной вершины до всех остальных вершин с помощью поиска в ширину 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 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	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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
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»

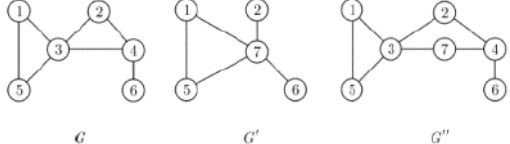
1. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Основное свойство бинарного дерева поиска»	<p>А) Если <math>x</math> — узел бинарного дерева поиска, а узел <math>y</math> находится в левом поддереве <math>x</math>, то <math>key[y] \geq key[x]</math>. Если узел <math>y</math> находится в правом поддереве <math>x</math>, то <math>key[x] \geq key[y]</math>.</p> <p>Б) Если <math>x</math> — узел бинарного дерева поиска, а узел <math>y</math> находится в левом поддереве <math>x</math>, то <math>key[y] \geq key[x]</math>. Если узел <math>y</math> находится в правом поддереве <math>x</math>, то <math>key[x] \leq key[y]</math>.</p> <p><b>В) Если <math>x</math> — узел бинарного дерева поиска, а узел <math>y</math> находится в левом поддереве <math>x</math>, то <math>key[y] \leq key[x]</math>. Если узел <math>y</math> находится в правом поддереве <math>x</math>, то <math>key[x] \leq key[y]</math>.</b></p> <p>Г) Если <math>x</math> — узел бинарного дерева поиска, а узел <math>y</math> находится в левом поддереве <math>x</math>, то <math>key[y] &gt; key[x]</math>. Если узел <math>y</math> находится в правом поддереве <math>x</math>, то <math>key[x] &lt; key[y]</math>.</p>
2. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Выберите операции над AVL-деревьями»	<p><b>А) Добавление вершины</b></p> <p>Б) Перекрашивание вершины</p> <p><b>В) Удаление вершины</b></p> <p>Г) Поиск вершины</p> <p>Д) Разбиение на два дерева</p> <p><b>Е) Слияние двух деревьев</b></p>
3. Продолжить правильно утверждение: «AVL-дерево – это»	<p>А) сбалансированное двоичное дерево, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается не более чем на 1.</p>



	<p><b>Б) сбалансированное двоичное дерево поиска, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается не более, чем на 1.</b></p> <p>В) сбалансированное двоичное дерево поиска, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается более, чем на 1.</p>
4. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Для AVL-деревьев определены следующие виды вращений:»	<p><b>А) малое левое вращение</b>  <b>Б) большое правое вращение</b>  <b>В) малое правое вращение</b>          Г) перестановка вершин  <b>Д) большое левое вращение</b></p>
5. Продолжить правильно утверждение: «Балансировкой вершины	<p><b>А) Балансировкой вершины называется операция, которая в случае разницы высот левого и правого поддеревьев <math> h(L) - h(R)  &lt; 2</math>, изменяет связи предок-потомок в поддереве данной вершины так, чтобы восстановилось свойство дерева <math> h(L) - h(R)  \leq 1</math>, иначе ничего не меняет.</b></p> <p>Б) Балансировкой вершины называется операция, которая в случае разницы высот левого и правого поддеревьев <math> h(L) - h(R)  &lt; 3</math>, изменяет связи предок-потомок в поддереве данной вершины так, чтобы восстановилось свойство дерева <math> h(L) - h(R)  \leq 2</math>, иначе ничего не меняет.</p> <p>В) Балансировкой вершины называется операция, которая в случае разницы высот левого и правого поддеревьев <math> h(L) - h(R)  &gt; 2</math>, изменяет связи предок-потомок в поддереве данной вершины так, чтобы восстановилось свойство дерева <math> h(L) - h(R)  \leq 1</math>, иначе ничего не меняет.</p>

### 6.3.2. Типовые тесты КСР

1. Выберите правильное продолжение определения: «Конечный граф $G = (V, E)$ состоит из конечного множества вершин $V = \{v_1, v_2, \dots\}$ и ...	<p>А) неполного множества ребер <math>E\{e_1, e_2, \dots\}</math>          Б) счётного множества ребер <math>E\{e_1, e_2, \dots\}</math>          В) бесконечного множества ребер <math>E\{e_1, e_2, \dots\}</math>  <b>Г) конечного множества ребер <math>E\{e_1, e_2, \dots\}</math></b></p>
2. Выберите правильное продолжение определения: «Граф называется ориентированным, если пара вершин $(v, w)$ , соответствующая каждому ребру, ...»	<p>А) не задана          Б) неупорядочена  <b>В) упорядочена</b>          Г) отсортирована</p>
3. Выберите правильное продолжение определения: «Кликой графа G называется..	<p><b>А) подмножество его вершин, такое, что между каждой парой вершин этого подмножества существует ребро, и это подмножество не принадлежит никакому большому подмножеству с тем же свойством</b>          Б) любое подмножество его вершин          В) максимальный полный обход графа G  <b>Г) максимальный полный подграф графа G</b></p>
4. На рисунке изображены операции	<p><b>А) стягивание ребра</b>  <b>Б) подразбиение ребра</b>          В) удаление ребра          Г) удаление вершины</p>

 <p style="text-align: center;"><i>G</i>                      <i>G'</i>                      <i>G''</i></p>	
<p>5. Выберите правильное продолжение определения: «Маршрут в графе – это...»</p>	<p>А) последовательность вершин <math>x_1, x_2 \dots x_n</math>, такая, что для каждого <math>i = 1, 2 \dots n - 1</math> вершины <math>x_i</math> и <math>x_{i+1}</math> соединены ребром.  Б) последовательность вершин <math>x_1, x_2 \dots x_n</math>, такая, что для каждого <math>i = 1, 2 \dots n - 1</math> вершины <math>x_i</math> и <math>x_{i+1}</math> соединены несколькими ребрами  В) последовательность вершин <math>x_1, x_2 \dots x_n</math>, 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 гамильтоновых графов относится...»</p>	<p>А) условие, что всякий полный граф является гамильтоновым  Б) условие, что если для любой пары вершин <math>v_u</math> и <math>v_v</math> графа <math>G</math> с <math>m</math> вершинами справедливо неравенство <math>\rho(v_u) + \rho(v_v) \geq m</math>,  В) условие, что всякий оргграф является гамильтоновым  Г) условие, что если в простом графе с <math>n \geq 3</math> вершинами <math>\rho(v) \geq n/2</math> для любой вершины <math>v</math></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.</p>

	Г) Составление оптимального решения на основе информации, полученной на предыдущих этапах. Д) Внесение изменений в структуру оптимального решения
11. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «К жадным алгоритмам можно отнести»	А) приближённую задачу о коммивояжёре 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

### 1. 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

## 2. 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  $\frac{1}{2}$  очка.

## 3. Задача. "Волшебник"

**Ограничение времени:** 1 секунда на тест

**Ограничение памяти:** 256 М байт

Волшебник имеет  $N$  магических предметов ( $1 \leq N \leq 30$ ), каждый из которых характеризуется своей ценностью  $v_i$  ( $0 < v_i \leq 10000$ ). Он может произнести  $M$  заклинаний ( $1 \leq M \leq 10$ ), изменяющих ценность имеющихся предметов. Каждое заклинание может быть произнесено не более одного раза. Произнесенное заклинание действует на все имеющиеся предметы. Заклинания делятся на 2 типа. После сотворения заклинания первого типа с номером  $j$  стоимость предмета  $i$  изменяется в  $D_{ij}$  раз (если  $1 < D_{ij} \leq 100$ , абсолютная величина стоимости увеличивается, при  $0 \leq D_{ij} < 1$  уменьшается, при  $D_{ij} = 1$  остается

неизменной). Заклинание второго типа с номером  $j$  изменяет стоимость предмета  $i$  на  $R_{ij}$  (если  $R_{ij} > 0$ , стоимость увеличивается, при  $R_{ij} < 0$  - уменьшается, при  $R_{ij} = 0$  остается неизменной). Волшебник должен с помощью известных ему заклинаний добиться того, чтобы суммарная ценность имеющихся предметов была максимальной.

#### Вход

Текстовый файл **WIZARD.IN** содержит  $M + 2$  строки. Первая строка содержит значения  $N$  и  $M$ . Следующая строка содержит значения  $v_i$  ( $i = 1, \dots, N$ ). Наконец, каждая из последних  $M$  строк соответствует одному заклинанию. Для заклинания первого типа эта строка содержит символ  $*$  и значения  $D_{ij}$  ( $i = 1, \dots, N$ ). Для заклинания второго типа она содержит символ  $+$  и значения  $R_{ij}$  ( $i = 1, \dots, N$ ). Данные в строках входного файла разделяются одним или несколькими пробелами.

#### Выход

Выходные данные помещаются в текстовый файл **WIZARD.OUT** и содержат две строки. Первая строка содержит получившуюся суммарную стоимость предметов (с точностью до 0.001), вторая -  $M$  разделенных одним пробелом чисел  $t_j$  ( $j = 1, \dots, M$ ), где  $t_j = k$ , если заклинание  $j$  было произнесено  $k$ -м по счету, и  $t_j = 0$ , если заклинание не было произнесено.

#### Примеры входа и выхода

WIZARD.IN	WIZARD.OUT
4 2	29.000
2 2 2 2	1 2
* 3 2 1 2	
* 0.5 1 1 5	

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Алгоритмы сортировки сложности  $n^2$ : сортировка обменами, сортировка выбором.
2. Алгоритмы сортировки сложности  $n^2$ : сортировка "пузырьком", сортировка бинарными вставками.
3. Стек. Задача о скобках. Задача об арифметическом выражении.
4. Простая очередь в линейном и закольцованном массиве. Задача о простых множителях.
5. Односвязный и двусвязный список.
6. Сортировка слиянием. Рекурсивный и не рекурсивный алгоритмы.
7. Сортировка QUICKSORT. Случайный выбор среднего элемента, медиана трех, метод Синглтона.
8. Сортировка Хоара. Сортировка списка.
9. Порядковые статистики.
10. Двоичная куча. Сортировка HEAPSORT.
11. Хеш-таблицы с наложением.
12. Хеш-таблицы со списками.
13. Произвольное дерево в формате "предок-левый потомок-правый сосед".
14. Бинарное дерево. Линейные бесскобочные записи. Линейные скобочные записи.
15. Бинарное дерево. Рекурсивные обходы. Обход сверху - вниз. Не рекурсивный полный обход.
16. Бинарное дерево поиска. Операции над БДП: поиск, добавление, удаление. Сортировка бинарным деревом поиска.
17. Построение AVL-дерева, добавление вершин.
18. Построение AVL-дерева, добавление и удаление вершин.
19. Построение AVL-дерева, поиск минимального и максимального элемента.

20. Построение прошитого AVL-дерева, поиск соседнего элемента.
21. Построение 2-3-дерева, добавление вершин.
22. Построение 2-3-дерева, добавление и удаление вершин.

### Вопросы для промежуточного контроля (зачета с оценкой)

1. Геометрия на плоскости. Точка, прямая, луч, отрезок, окружность.
2. Геометрия на плоскости. Ориентированная площадь треугольника. Простой многоугольник. Выпуклый многоугольник.
3. Выпуклая оболочка. Метод "обертывания". Метод Грэхема.
4. Основные понятия теории графов.
5. Поиск в ширину. Проверка графа на двудольность.
6. Поиск в глубину. Сильно связанные компоненты.
7. Топологическая сортировка поиском в глубину. Топологическая сортировка последовательным удалением вершин.
8. Минимальное покрывающее дерево. Алгоритм Крускала. Алгоритм Прима.
9. Остовное дерево наименьшей стоимости, алгоритм Прима.
10. Остовное дерево наименьшей стоимости, алгоритм Крускала.
11. Остовное дерево наименьшей стоимости, алгоритм Крускала с алгоритмом быстрого объединения множеств (сжатие путей).
12. Кратчайшие пути из одной вершины. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана - Форда.
13. Кратчайшие пути для всех пар вершин. Алгоритм Флойда-Уоршола.
14. Жадные алгоритмы. Задача о размене. Задача о назначениях.
15. Динамическое программирование. Метод "снизу-вверх". Метод "сверху-вниз с динамической таблицей". Задача о НОП. Задача о произведении матриц. Задача об оптимальной триангуляции.
16. Комбинаторные алгоритмы. Рекурсивные и не рекурсивные генераторы подмножеств, выборки, перестановки.
17. Простейший алгоритм распознавания подцепочки.
18. Алгоритм распознавания подцепочки, вычисляющий функцию отказов.
19. Алгоритм Бауэра-Мура распознавания подцепочки.
20. Поиск в лабиринте. Рекурсивный вариант.
21. Поиск в лабиринте. Нерекурсивный вариант.
22. Бэктрекинг для какой-либо головоломки. Рекурсивный вариант.

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

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

		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

2. Варфоломеева, Т. Н. Структуры данных и основные алгоритмы их обработки : учебное пособие / Т. Н. Варфоломеева. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 159 с. - ISBN 978-5-9765-3691-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860018> (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

2. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ В. Д. Колдаев. - Москва: РИОР; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 294 с.: ил., табл.. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 285. - Лицензия до 23.06.2020 г.. - ISBN 978-5-369-01264-2. - ISBN 978-5-16-009012-2: 15100.00 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)
3. Гданский, Н. И. Основы теории и алгоритмы на графах : учебное пособие / Н. И. Гданский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 206 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014386-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978686> (дата обращения: 11.01.2022). – 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 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.



## 5.Программа практики

Не предусмотрена

### 5. Программа итоговой аттестации

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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

**«Модуль 4. Общепрофессиональный модуль»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

### Составители:

1. Зинин Леонид Викторович, д.ф.-м.н., профессор
2. Кащенко Николай Михайлович, д.ф.-м.н., профессор
3. Семёнов Владимир Иосифович, д.ф.-м.н., профессор
4. Степанов Алексей Васильевич, д.ф.-м.н., профессор
5. Пестов Леонид Николаевич, д.ф.-м.н., профессор
6. Копытов Герман Васильевич, к.ф.-м.н., доцент
7. Леонов Сергей Владимирович, к.т.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Первый заместитель директора ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## 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»
  - 4.6 Программа дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование»
  - 4.7 Программа дисциплины «Введение в теорию обратных задач»
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:

1. Способствовать пониманию основных понятий фундаментальных математических дисциплин: функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, уравнений математической физики;

2. Формировать у обучающихся навыки использования методов численного и компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности;

3. 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. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	<b>Знать:</b> – принцип вложенных шаров, принцип сжатых отображений, линейные функционалы и линейные операторы (ограниченные, замкнутые, сопряженные, самосопряженные, вполне непрерывные); элементы спектральной теории операторов; сильную и слабую сходимости; основные функциональные пространства суммируемых, непрерывных и обобщенных функций; преобразование Фурье в пространствах $L_1$ и $L_2$ , преобразование Лапласа; теоремы Хаусдорфа, Арцела, Хана-Банаха, Гильберта-Шмидта, Рисса-Фишера, Планшереля, теорему Банаха об обратном операторе, теоремы Фредгольма, теорему Банаха-Штейнгауза (принцип равномерной ограниченности);

		<p>постановки классических задач математики на языке функционального анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– теоретические основы естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой в области уравнений математической физики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доказывать основные теоремы функционального анализа, работать с учебной и научной литературой; математически корректно ставить естественнонаучные задачи; определять общие формы и закономерности отдельной предметной области;</li> <li>– применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач;</li> <li>– использовать полученные теоретические знания в разработке алгоритмических и программных решений в области уравнений математической физики</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аппаратом, основными идеями функционального анализа и его приложениями.</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением методов математической физики.</li> </ul> <p><b>Владеть практическими навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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</li> </ul>
<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. Демонстрирует умение применять математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет навыки разработки и применения алгоритмических и программных решений.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и алгоритмы по курсу «Объектно-ориентированное программирование»;</li> <li>– методы системного подхода для решения поставленных задач с помощью информационно-коммуникационных технологии</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные знания в исследовательской работе;</li> <li>– осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, решать стандартные задачи профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>владеть практическими навыками:</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– работы в среде QtCreator</li> <li>– методами построения численных моделей для заданных математических моделей.</li> </ul>
<p>ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и определения курса; методы решения основных уравнений математической физики: волнового уравнения, уравнения теплопроводности, уравнения Пуассона.</li> <li>– основные численные методы интерполяции, дифференцирования, интегрирования;</li> <li>– основные приближенные методы решения дифференциальных уравнений;</li> <li>– методы вычислительной алгебры;</li> <li>– 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; основные направления развития специализированных математических пакетов разрабатывать специализированное</li> </ul>



		<p>программное обеспечение для ведения эффективных расчетов с использованием особенностей архитектуры компьютеров</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы обратных задач математической физики, основные приложения обратных задач, основные понятия и определения курса, а также методы решения задач лучевой и волновой томографии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать полученные теоретические знания в разработке информационных и имитационных моделей физических процессов, приводящихся к уравнениям математической физики.</li> <li>– применять численные методы к задачам математического моделирования.</li> <li>– использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках, производить содержательный анализ результатов вычислений.</li> <li>– использовать полученные теоретические знания в разработке алгоритмических и программных решений в области обратных задач математической физики, численно решать практические обратные задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью решать и применять и модифицировать</li> </ul>
--	--	---

		<p>математические модели для решения задач с применением методов математической физики.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами построения численных моделей для заданных математических моделей</li> <li>– методами применения в профессиональной деятельности знаний математических</li> <li>– практическими навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач.</li> <li>– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением методов решения обратных задач математической физики.</li> </ul>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p>	<p>ОПК-5.1. Демонстрирует знание основ технологий программирования и базисных алгоритмов.  ОПК-5.2. Демонстрирует умения разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы.  ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные концептуальные положения объектно-ориентированного программирования;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять моделирование информационных процессов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками обеспечения жизненного цикла информационных продуктов и услуг</li> </ul>

### 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: целью освоения дисциплины «Функциональный анализ» является фундаментальная подготовка обучающихся в области функционального анализа и его приложений.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Студент, изучивший «Функциональный анализ» должен: <b>знать:</b> принцип вложенных шаров, принцип сжатых отображений, линейные функционалы и линейные операторы (ограниченные, замкнутые, сопряженные, самосопряженные, вполне непрерывные); элементы спектральной теории операторов; сильную и слабую сходимости; основные функциональные пространства суммируемых, непрерывных и обобщенных функций; преобразование Фурье в пространствах $L_1$ и $L_2$ , преобразование Лапласа; теоремы Хаусдорфа, Арцела, Хана-Банаха, Гильберта-Шмидта, Рисса-Фишера, Планшереля, теорему Банаха об обратном операторе, теоремы Фредгольма, теорему Банаха-Штейнгауза (принцип равномерной ограниченности); постановки классических задач математики на языке функционального анализа;

		<p><b>уметь:</b> доказывать основные теоремы функционального анализа, работать с учебной и научной литературой; математически корректно ставить естественнонаучные задачи; определять общие формы и закономерности отдельной предметной области;</p> <p><b>владеть:</b> аппаратом, основными идеями функционального анализа и его приложениями.</p>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Функциональный анализ**» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Общепрофессиональный модуль подготовки обучающихся.

### 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.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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 $R^n$ и абстрактное метрическое пространство (метризуемость). Пространства $l_2, L_1, C[a, b]$ , как метрические пространства. Открытые и замкнутые множества. Сходимость в метрических пространствах. Компактность в $C[a, b]$ . 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 $R^n$ и абстрактное нормированное пространство (нормируемость). Пространства $l_2, L_1, C[a, b]$ , как нормированные пространства (примеры норм). Банаховы пространства. Пространства $l_2, C[a, b]$ , как банаховы пространства. Сопряженное пространство, его топология и полнота. Второе сопряженное пространство и рефлексивность. Линейный ограниченный функционал в $C[a, b]$ . Сильная и слабая сходимости в нормированных пространствах. Слабо компактные множества. Слабая компактность шара в сопряженном пространстве.
4	Эвклидовы гильбертовы пространства.	Пространство $R^n$ и абстрактное эвклидово пространство. Скалярное произведение. Пространства $l_2, L_2, C[a, b]$ , как эвклидовы пространства. (примеры скалярных произведений). Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные системы. Неравенство Бесселя. Гильбертово пространство. Пространства $l_2, L_2$ , 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 $R^n$ и линейные операторы в банаховых пространствах. Ограниченные и неограниченные операторы. Примеры. Норма оператора. Сопряженный

		<p>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.</p>
6	<b>Пространства <math>L_1</math>, <math>L_2</math> и преобразование Фурье.</b>	<p>Пространство <math>L_2</math>. Связь сходимости в пространстве с другими сходимостями. Пространство <math>L_1</math>. Сходимость в пространстве. Всюду плотные множества. Преобразование Фурье в <math>L_1</math> и <math>L_2</math>. 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.</p>
7	<b>Обобщенные функции.</b>	<p>Основные пространства гладких функций. Функционал Минковского. Пространства обобщенных функций. Операции над обобщенными функциями. Функция Дирака.</p>
8	<b>Линейные интегральные уравнения.</b>	<p>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.</p>
9	<b>Элементы дифференцирования нелинейных операторов.</b>	<p>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.</p>
10		<b>Заключительная лекция</b>

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы и тематика задач
1	<b>Метрическое пространство.</b>	<p>Проверка аксиом метрического пространства. Сходимость в метрических пространствах. Полнота пространств. Принцип сжатых отображений. Компактность в метрических пространствах.</p>

2	<b>Нормированные и банаховы пространства.</b>	Проверка аксиом нормированного пространства. Линейные ограниченные и неограниченные функционалы в нормированных пространствах. Вычисление норм функционалов.
3	<b>Эвклидовы и гильбертовы пространства.</b>	Введение структуры эвклидова пространства в различных векторных пространствах. Введение структуры гильбертова пространства. Изучение следствий гильбертовой структуры пространств. Изучение сходимостей в эвклидовых и гильбертовых пространствах: слабая и сильная сходимости.
4	<b>Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах</b>	Линейные ограниченные и неограниченные операторы. Оценки норм. Сопряженные операторы в гильбертовых пространствах. Вполне непрерывные операторы. Элементы спектральной теории.
5	<b>Пространства <math>L_1, L_2</math> и преобразование Фурье.</b>	Вычисление преобразований Фурье. Свертки
6	<b>Обобщенные функции.</b>	Основные свойства обобщенных функций. Примеры регулярных и сингулярных функций
7	<b>Линейные интегральные уравнения.</b>	Решение простейших интегральных уравнений. Свойства интегральных операторов
8	<b>Элементы дифференцирования нелинейных операторов.</b>	Сильный и слабый дифференциал нелинейного функционала. Экстремум функционала. Классические задачи вариационного исчисления. Уравнение Эйлера.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

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

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

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

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

групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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

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

### **Лекционные занятия.**

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

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

### **Практические и семинарские занятия.**

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

### **Самостоятельная работа.**

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

## **8. Фонд оценочных средств**

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

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



Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Метрическое пространство.	ОПК-1	Опрос, решение задач.
2. Нормированные и банаховы пространства.	ОПК-1	Опрос, решение задач
3. Эвклидовы и гильбертовы пространства.	ОПК-1	Опрос, решение задач
4. Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах	ОПК-1	Опрос, решение задач, контрольная работа
5. Пространства $L_1, L_2$ и преобразование Фурье.	ОПК-1	Опрос, решение задач
6. Обобщенные функции.	ОПК-1	Опрос, решение задач
7. Линейные интегральные уравнения.	ОПК-1	Опрос, решение задач,
8. 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 процессе текущего контроля

### Тестирование.

**Цель тестирования** –проверить на базовом уровне усвоение основных определений и теорем курса «Функциональный анализ», закрепить и систематизировать знания студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; тестирование позволяет усилить контроль за усвоением знаний и более объективно проводить процедуру оценки знаний студента. Тест проводится в конце семестра. Тестовые задания размещены в системе БРС.

**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.  $\varepsilon$  - 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  $l_p$ .

**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  $L_2$ . 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  $L_1, L_2$  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 $\mathbb{R}$	$\rho(x, y) =  x^2 - y^2 $
		$\rho(x, y) =  x^3 - y^3 $
		$\rho(x, y) =   x  -  y  $
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Выберите сжимающие функции и отображения.	$f(x) = x^2 - 2,8x + 2,8$ , где $x \in [1; 1,8]$
		$f(x) = 0,8A(x)$ , где $A$ – изометрия в пространстве $\mathbb{R}^n$
		$f(x) = K(x)$ , где – кососимметрическое преобразование в $\mathbb{R}^n$

		$f(x) = L(x)$ , где $L$ - линейное преобразование в $R^n$ с собственным значением $-1$
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Пусть $M$ – произвольное метрическое пространство, и $\{B(a_n, r_n)\}_{n=1,2,\dots}$ - последовательность вложенных замкнутых шаров. Укажите условия, при которых они имеют хотя бы одну общую точку	пространство $M$ - полное, и радиусы $r_n = O(1)$
		радиусы $r_n = O(1/n)$
		в пространстве каждая фундаментальная последовательность сходится и радиусы $r_n < \frac{(2n-1)!!}{(2n)!!}$
		пространство $M$ – полное сепарабельное пространство

### Тема 3. Нормированные и банаховы пространства

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Верен ли принцип вложенных шаров в нормированном пространстве? (Форма ответа: да, нет).	
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Укажите норму в пространстве $L_1((a, b))$ .	$\sup_{a < x < b}  f(x) $ $\int_a^b  f(x)  dx$ $\left  \int_a^b f(x) dx \right $ $\sqrt{\int_a^b f^2(x) dx}$
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Укажите, какие из функций определяют норму на множестве отображений, непрерывных на отрезке $[a, b]$ , относительно которой это множество не будет банаховым пространством.	$p(f) = \max_{a < x < b}  f(x) $ $p(f) = \int_a^b  f(x)  x^2 dx$ $p(f) =  f(a)  +  f(b) $ $p(f) = \sqrt{\int_a^b f^2(x) dx}$

### Тема 4. Эвклидовы и гильбертовы пространства

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка	Определите все пары ортогональных функций	$g(x) = x^4$

«удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	в пространстве $L_2([-π, π])$ .	$f(x) = x$	
		$f(x) = \cos x$	$g(x) = \sin^2 x$
		$f(x) = \frac{ x }{x}$	$g(x) = x + \pi$
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Укажите условия, каждое из которых обеспечивает полноту ортонормированной системы элементов в гильбертовом пространстве.	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 $L_2([-π, π])$ .	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n! x}{n!}$	
		$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{\sqrt{n}}$	
		$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 nx}{n^2}$	
		$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos nx$	

### 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 $L_2([-1, 1])$ .	$A(f)(t) = \int_{-1}^1 (s-t)f(s)ds$
		$A(f)(t) = \int_{-1}^1 ts f(s)ds$

		$A(f)(t) = \int_{-1}^1  s+t f(2s)ds$						
		$A(f)(t) = \int_{-1}^1  s-t f(s)ds$						
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Определите ядра линейных операторов в пространстве $C([0,1])$ .	<table border="1"> <tr> <td><math>A(y) = \frac{dy}{dx} - y</math></td> <td><math>y = e^x</math></td> </tr> <tr> <td><math>A(y) = \int_0^x y(t)dt - y(x)</math></td> <td><math>y = 0</math></td> </tr> <tr> <td><math>A(y) = \int_0^x y(t)dt - \int_x^1 y(t)dt</math></td> <td><math>y = ke^x</math></td> </tr> </table>	$A(y) = \frac{dy}{dx} - y$	$y = e^x$	$A(y) = \int_0^x y(t)dt - y(x)$	$y = 0$	$A(y) = \int_0^x y(t)dt - \int_x^1 y(t)dt$	$y = ke^x$
$A(y) = \frac{dy}{dx} - y$	$y = e^x$							
$A(y) = \int_0^x y(t)dt - y(x)$	$y = 0$							
$A(y) = \int_0^x y(t)dt - \int_x^1 y(t)dt$	$y = ke^x$							

Тема 7. Пространства  $L_1, L_2$  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><math>\frac{dy}{dx} = y^2 + x</math></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{d^2y}{dx^2} = -y + \sin x</math></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{d^2y}{dx^2} = 4\frac{dy}{dx} + 4</math></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x^2 + y^2}</math></td> </tr> </table>	$\frac{dy}{dx} = y^2 + x$	$\frac{d^2y}{dx^2} = -y + \sin x$	$\frac{d^2y}{dx^2} = 4\frac{dy}{dx} + 4$	$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x^2 + y^2}$
$\frac{dy}{dx} = y^2 + x$						
$\frac{d^2y}{dx^2} = -y + \sin x$						
$\frac{d^2y}{dx^2} = 4\frac{dy}{dx} + 4$						
$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x^2 + y^2}$						
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Укажите достаточное условие для двукратной дифференцируемости преобразования Фурье $\tilde{f}(\lambda)$ , для функций $f$ класса $L_1(-\infty, \infty)$ .	<table border="1"> <tr> <td>Функции <math>xf(x), x^2f(x)</math> абсолютно интегрируемы на <math>R</math></td> </tr> <tr> <td>Функция <math>f</math> непрерывна</td> </tr> <tr> <td>Функция <math>f</math> дифференцируема</td> </tr> <tr> <td>Функции <math>xf(x), x\frac{df}{dx}</math> абсолютно интегрируемы на <math>R</math></td> </tr> </table>	Функции $xf(x), x^2f(x)$ абсолютно интегрируемы на $R$	Функция $f$ непрерывна	Функция $f$ дифференцируема	Функции $xf(x), x\frac{df}{dx}$ абсолютно интегрируемы на $R$
Функции $xf(x), x^2f(x)$ абсолютно интегрируемы на $R$						
Функция $f$ непрерывна						
Функция $f$ дифференцируема						
Функции $xf(x), x\frac{df}{dx}$ абсолютно интегрируемы на $R$						
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Найти преобразование Фурье для функции $f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{- t } e^{-(x-t)^2} dt$ , считая его норму в $L_2$ единицей	<table border="1"> <tr> <td><math>\tilde{f}(\lambda) = \sqrt{\pi}1 + \lambda</math> <math>2e - \lambda</math> 24</td> </tr> </table>	$\tilde{f}(\lambda) = \sqrt{\pi}1 + \lambda$ $2e - \lambda$ 24			
$\tilde{f}(\lambda) = \sqrt{\pi}1 + \lambda$ $2e - \lambda$ 24						

		$\widetilde{f}(\lambda) = \sqrt{2}1 + \lambda$
		$2e - \lambda 24$
		$\widetilde{f}(\lambda) = \sqrt{\pi}1 + \lambda 2$
		$\widetilde{f}(\lambda) = \sqrt{2}e - \lambda 24$

Тема 8. **Линейные интегральные уравнения**

	Вопрос теста	Варианты ответов	
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Укажите интегральные уравнения по его типу.	Уравнение Фредгольма второго рода	$f(t) = \int_a^t K(s,t)x(s)ds$
		Уравнение Вольтерра первого рода	$x(t) = \int_a^b K(s,t)x(s)ds + f(t)$
		Уравнение Вольтерра второго рода	$x(t) = \int_a^t K(s,t)x(s)ds + f(t)$
		Уравнение Фредгольма первого рода	$f(t) = \int_a^b K(s,t)x(s)ds$
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Сопоставьте цифрами теоремы и все пространства, для которых они не имеют места.	Теоремы Фредгольма	Сопряженное пространство
		Теорема Бэра	Гильбертово пространство
		Теорема Планшереля	Метрическое пространство
		Теорема Рисса-Фишера	$L_2((-\infty, \infty))$
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Указать, при каком условии интегральное уравнение Фредгольма $x(t) = \int_a^b K(s,t)x(s)ds + f(t)$ с симметрическим и	Интегральный оператор $A(x)(t) = \int_a^b K(s,t)x(s)ds$ имеет собственными значениями числа $\pm \frac{2}{n}$ , где $n \in N$	
		Интегральный оператор $A(x)(t) = \int_a^b K(s,t)x(s)ds$ не имеет собственного значения,	

	квадратично суммируемым ядром имеет единственное решение в $L_2([a, b])$ .	равного 1	
		Интегральный оператор $A(x)(t) = \int_a^b K(s, t)x(s)ds$ имеет собственными значениями все числа отрезка $[0, 1]$	
		Интегральный оператор $A(x)(t) = \int_a^b K(s, t)x(s)ds$ имеет собственными значениями числа $\frac{n}{n+1}$ , где $n \in N$ , для которых, отвечающие им собственные функции $x_n = x_n(t)$ , сходятся в пространстве $L_2([a, b])$	

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 $L_2([1, 2])$ с нормой, равной $\sqrt{1,5}$ .	<table border="1"> <tr><td><math>l(y) = \int_1^2 y(t)dt</math></td></tr> <tr><td><math>l(y) = \frac{y}{1+x^2} + y</math></td></tr> <tr><td><math>l(y) = \int_1^2 ty(t)dt</math></td></tr> <tr><td><math>l(y) = y(1) + \int_1^2 y(t)dt</math></td></tr> </table>	$l(y) = \int_1^2 y(t)dt$	$l(y) = \frac{y}{1+x^2} + y$	$l(y) = \int_1^2 ty(t)dt$	$l(y) = y(1) + \int_1^2 y(t)dt$
$l(y) = \int_1^2 y(t)dt$						
$l(y) = \frac{y}{1+x^2} + y$						
$l(y) = \int_1^2 ty(t)dt$						
$l(y) = y(1) + \int_1^2 y(t)dt$						
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Определить, какой из функционалов является линейным ограниченным функционалом в пространстве $L_1([0, 1])$ ?	<table border="1"> <tr><td><math>l(f) = f^2(0)</math></td></tr> <tr><td><math>l(f) = \int_0^1 f(x) \frac{dx}{\sqrt{x}}</math></td></tr> <tr><td><math>l(f) = \int_0^1 f(x)x^2 dx</math></td></tr> <tr><td><math>l(f) = f(1) - f(0)</math></td></tr> </table>	$l(f) = f^2(0)$	$l(f) = \int_0^1 f(x) \frac{dx}{\sqrt{x}}$	$l(f) = \int_0^1 f(x)x^2 dx$	$l(f) = f(1) - f(0)$
$l(f) = f^2(0)$						
$l(f) = \int_0^1 f(x) \frac{dx}{\sqrt{x}}$						
$l(f) = \int_0^1 f(x)x^2 dx$						
$l(f) = f(1) - f(0)$						

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:

- 1) Приближенное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ);
- 2) Приближенное решение интегрального уравнения;
- 3) Приближенное решение функционального уравнения.

(См. Филимонова Н.В. Сборник задач по функциональному анализу. 228с. Учеб. Пособие. СПб. Лань, 2015. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)):

**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»

1. Будет ли функция  $d(x, y) = \int_0^1 \frac{|x(t)-y(t)|}{\sqrt[3]{t}} dt$  задавать метрику в одном из классов функций:  $L_1([0,1])$ ,  $C([0,1])$ ? Если эта функция определяет метрику в каком-либо классе, то будет ли пространство полным относительно этой метрики?
2. Сходится ли последовательность функций  $f_n(x) = (-1)^n \sin nx$  в пространствах  $L_2([0, \pi])$ ,  $C([0, \pi])$ ? Будет ли эта последовательность слабо сходящейся в первом пространстве?
3. Сходится ли последовательность элементов  $x_n = (1, -1, \dots, -1, 0, 0, \dots, 0, \dots)$  в пространстве  $l_1$ , если  $-1$  стоит на  $n$  позициях.
4. Образуют ли функции  $f_n(x) = \frac{n^2 x^4}{n^2 x^7 + 5}$ ,  $n = 1, 2, \dots$  относительно компактное множество в пространстве  $C([0,1])$ ?
5. В евклидовом пространстве  $C([0,1])$  ортогонализировать систему из трех элементов:  $f_1(t) = 1$ ,  $f_2(t) = t$ ,  $f_3(t) = t^2$ . Определить расстояние (наименьшее отклонение) функции  $f(t) = t^3$  до подпространства с базисом из данной тройки функций.
6. Будут ли нормы  $\|x\|_1 = \int_0^1 t^4 |x(t)| dt$  и  $\|x\|_2 = \int_0^1 t^2 |x(t)| dt$  эквивалентными в пространстве  $C([0,1])$ ?
7. Будет ли оператор  $(Ax)(t) = 2 \int_0^1 \arctg(ts^2 x(s)) ds$  сжимающим в пространстве  $C([0,1])$ ?
8. Доказать, что единичный шар в пространстве  $C([0,1])$  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.  $\varepsilon$  - 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  $L_p$ .
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  $L_2$ .
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  $L_1$  и его свойства.
41. Применение преобразования Фурье к задаче Коши для уравнения теплопроводности.
42. Преобразование Фурье в пространстве  $L_2$ . 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	
<b>5 семестр</b>				
Тема 1. Введение в функциональный анализ.	ОПК-1	Устный опрос, решение задач, тест		Устно, письменно
Тема 2. Метрическое пространство.	ОПК-1	Устный опрос, решение задач, тест, Контр. работа		Устно, письменно
Тема 3. Нормированные и банаховы пространства.	ОПК-1	Устный опрос, решение задач, тест, Контр. работа		Устно, письменно
Тема 4. Эвклидовы и гильбертовы пространства.	ОПК-1	Устный опрос, решение задач, тест, Контр. работа		Устно, письменно
Тема 5. Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах.	ОПК-1	Устный опрос, решение задач, тест		Устно, письменно
Тема 6. Пространства $L_1, L_2$ 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. Гопенгауз, И. Е. Высшая математика : функциональный анализ : учебное пособие / И. Е. Гопенгауз. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2008. - 109 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1230565> (дата обращения: 06.04.2022). – 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: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. 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: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Мельников Н.Б., Артемьева В. А. Прикладной функциональный анализ: задачи с решениями. 106 с. Учеб. пособие. МГУ им. М.В. Ломоносова, 2015 г. [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
3. Смолин О.Н., Начальный курс функционального анализа. 379 с. Уч. пособие , Изд-во ФЛИНТА, 2017 г. [www.znanium.com](http://www.znanium.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 Лань книги, 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:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;

- 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.

### 1.2 Программа дисциплины «Программирование микроконтроллеров»

#### 1.Наименование 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 использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования	ОПК-2.1. Имеет представление о существующих базовых математических методах и системах программирования, применяемых для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	<b>Знать:</b> - особенности архитектуры ЭВМ различных классов; - основные направления развития вычислительной техники.

<p>для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.</p>	<p>ОПК-2.2. Демонстрирует умение применять математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет навыки разработки и применения алгоритмических и программных решений.</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и использовать программные средства для анализа программного обеспечения;</li> <li>- выявлять причины возникновения дефектов информационных систем;</li> <li>- обеспечивать надежное функционирование информационных систем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией разработки фиксации и учета дефектов информационных систем и программного обеспечения;</li> <li>- технологией тестирования программного обеспечения;</li> <li>- приемами тестирования информационных систем.</li> </ul>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-5.1. Демонстрирует знание основ технологий программирования и базисных алгоритмов.</p> <p>ОПК-5.2. Демонстрирует умения разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы.</p> <p>ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы разработки программного кода</li> <li>- программные средства проектирования и отладки микроконтроллерных устройств</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать программы на алгоритмических языках низкого уровня</li> <li>- разрабатывать программы на алгоритмических языках высокого уровня</li> <li>- производить отладку программного обеспечения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками разработки программного обеспечения микроконтроллеров</li> </ul>

		- технологией отладки программного обеспечения микроконтроллеров с помощью программных и аппаратных средств
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование микроконтроллеров» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 3. Программирование и архитектура компьютеров.

### 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. 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.	<i>Система прерываний.</i>

#### 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.

<i>№ п/п</i>	<i>Название раздела</i>	<i>Темы самостоятельных работ</i>
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 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. Тема 1. Основы построения ЭВМ.	ОПК-2	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации
2. Тема 2. Структура и архитектура микроконтроллеров.	ОПК-2	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации
3. Тема 3. Общее понятие програм-мирования микро-контроллеров.	ОПК-5	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации
4. Тема 4. Програм-мирование микроконтроллеров на языке «Си».	ОПК-5	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации
5. Тема 5. Програм-мирование контроллеров на языке ассемблера.	ОПК-5	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации
6. 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:

1. Основным принципом построения всех современных ЭВМ является:
  - а) закрытость архитектуры
  - б) адресность памяти
  - в) программное управление
2. Чем должен сопровождаться переход к конструированию ЭВМ на СБИС и ультра-СБИС?
  - а) снижением тактовой частоты работы схемы
  - б) уменьшением разрядности процессора
  - в) уменьшением вычислительной мощности
3. Что образует ядро ПЭВМ?
  - а) система ввода-вывода информации
  - б) процессор и основная память
  - в) файловая система
4. Какие языки относятся к языкам программирования низкого уровня?
  - а) процедурно-ориентированные
  - б) машинно-ориентированные
  - в) проблемно-ориентированные
5. Какие числа представляются в виде мантииссы  $m$  и порядка  $p$ ?
  - а) числа, представленные в двоично-десятичном коде
  - б) числа с плавающей точкой
  - в) числа с фиксированной точкой
6. Что относят к системам автоматизации программирования?
  - а) редакторы
  - б) средства отладки
  - в) языки программирования, языковые трансляторы, редакторы, средства отладки
7. Какие виды ЭВМ выделяют в соответствии с физическим представлением обрабатываемой информации?
  - а) 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
- в) технология, с помощью которой несколько серверов, сами являющиеся вычислительными системами, объединяются в систему более высокого ранга для повышения эффективности функционирования системы в целом

25. Какая архитектура вычислительной системы предполагает, что параллельно может быть организовано много потоков данных и много потоков команд?

- а) многопроцессорная архитектура
- б) многомашинная архитектура
- в) архитектура с параллельными процессорами

26. Укажите верное утверждение.

- а) Количество уровней системы, объединенных кластерной технологией, не влияет на надежность, масштабируемость и управляемость кластера
- б) Чем больше уровней системы объединены кластерной технологией, тем выше надежность, масштабируемость и управляемость кластера
- в) Чем меньше уровней системы объединены кластерной технологией, тем выше надежность, масштабируемость и управляемость кластера

27. Какой недостаток имеют системы с общей памятью, построенные на системной шине?

- а) низкая скорость межпроцессорного обмена
- б) такие системы плохо масштабируются
- в) каждый процессор может использовать только ограниченный объем локального банка памяти

28. Архитектура с какой топологией считается наиболее эффективной?

- а) с топологией «толстое дерево»
- б) с топологией «звезда»
- в) с топологией «кольцо»

29. Каково главное преимущество систем с отдельной памятью?

- а) неограниченный объем локального банка памяти
- б) хорошая масштабируемость
- в) относительно невысокая цена

30. Какой компьютер называется суперскалярным?

- а) компьютер с несколькими физическими процессорами
- б) компьютер, способный последовательно выполнять несколько команд программы
- в) компьютер, способный одновременно выполнять несколько последовательных команд программы

**Ответы**

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

**Типовые контрольные задания:**

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

**Вопросы для промежуточного контроля (зачета)**

1. Микропроцессоры, микроконтроллеры. Основные понятия. Разновидности.
2. Классификация специализированных микропроцессоров.
3. Электронно-вычислительная машина фон-Неймана.
4. Архитектурные принципы фон-Неймана.
5. Структура микропроцессорной системы. Шины МП системы.
6. Шины МП системы.
7. Принстонская и гарвардская архитектуры МП систем.
8. МП системы с CISC и RISC наборами команд.
9. Структура типового микропроцессора.
10. Последовательность выполнения операций микропроцессором.
11. Процессор МП системы. Устройство управления. АЛУ. Аккумулятор.
12. Память МП системы.
13. Регистры МП системы. Регистры общего назначения.
14. Счетчик команд. Регистр адреса.
15. Регистр состояния.
16. Стек. Принцип работы стека. Указатель стека.
17. Система шин МП системы.
18. Типовая структура системы управления на основе микроконтроллера.
19. Процессорное ядро MCS-51.
20. Процессорное ядро PIC.
21. Процессорное ядро ARM.
22. Микроконтроллеры семейства Cortex.
23. Семейство МК STM-32.
24. Цифровая обработка сигналов.

25. Архитектура ЦСП.
26. Стандартные ЦСП, улучшенные стандартные ЦСП, ЦСП с архитектурой VLIW, суперскалярные ЦСП, гибридные ЦСП.
27. Семейство AVR-контроллеров.
28. Выводы микроконтроллера ATmega 328. +
29. Архитектура контроллеров семейства AVR.
30. Память МК AVR.
31. РОН AVR. Регистр состояния SREG микроконтроллера семейства AVR.
32. Порты ввода-вывода МК семейства AVR. Управление портами.
33. Таймеры-счетчики МК семейства AVR. Управление таймерами-счетчиками.
34. Сторожевой таймер МК семейства AVR.
35. Аналоговый компаратор МК семейства AVR. Работа с компаратором.
36. АЦП МК семейства AVR. Работа с АЦП.
37. Последовательные интерфейсы МК семейства AVR.
38. Прерывания в МК семейства AVR. Вектор состояния программы. Таблица векторов прерываний. Маскирование прерываний. Флаги прерываний.
39. Программная модель AVR-микроконтроллеров. Система команд МК семейства AVR.
40. Арифметические и логические команды ассемблера МК семейства AVR.
41. Команды ветвления ассемблера МК семейства AVR.
42. Команды передачи данных ассемблера МК семейства AVR.
43. Команды работы с битами ассемблера МК семейства AVR.
44. Способы адресации в МК семейства AVR.
45. Прямая регистровая, непосредственная адресация МК семейства AVR.
46. Косвенная, косвенная со смещением, косвенная с предекрементом, косвенная с постинкрементом адресация МК семейства AVR.
47. Относительная адресация, адресация константы МК семейства AVR.
48. Реализация типовых структур алгоритмов. Ветвления.
49. Организация подпрограмм.
50. Прерывания.
51. Программирование микроконтроллеров.
52. Работа в среде AVR Studio.
53. Директивы ассемблера МК семейства AVR.

### **Практические задания для зачета**

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

10. Анализ отрицательного результата вычитания чисел, считанных из портов А и В, при отрицательном результате – вывод «1» в разряд 0 порта С.
11. Поменять местами 1-й и 2-й биты в регистре R0, проинвертировать содержимое регистра.
12. Поменять местами 3-й и 4-й биты в регистре R1, проинвертировать содержимое регистра.
13. Составить подпрограмму ожидания появления «1» в 7-м разряде порта А. При возникновении события – возврат в основную программу.
14. Составить подпрограмму ожидания появления «0» в 3-м разряде порта В. При возникновении события – возврат в основную программу.
15. 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.
16. Написать программу сложения двух чисел, прочитанных из портов А и В с записью результата в ячейку памяти \$0100.
17. Сложить содержимое R1 и R2, вычесть из результата константу \$01, в случае отрицательного результата записать результат в ячейку памяти \$0100.
18. Составить программу пересылки массива из памяти данных по адресам \$0100-\$01FF в память данных по адресам \$0200-\$02FF.
19. В массиве, записанном в памяти данных по адресам \$0100-\$01FF, найти наибольшее число, записать его в R0.
20. В массиве, записанном в памяти данных по адресам \$0200-\$02FF, найти наименьшее число, записать его в R0.
21. Составить программу циклического сдвига содержимого R0 на 4 разряда, после чего проинвертировать содержимое регистра.
22. Сравнить старший и младший полубайты R0, при их неравенстве поменять местами младший и старший полубайты, проинвертировать их.
23. 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 теоретического и прикладного характера на основе изученных	отлично	зачтено	86-100



		методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i>	хорошо		71-85
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 автоматизации: 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: 25.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Благодаров, А. В. Программирование микроконтроллеров семейства 1986BE9x компании Миландр : учебное пособие / А. В. Благодаров. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. - 232 с. - ISBN 978-5-9912-0584-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1195566> (дата обращения: 25.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. 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: 25.03.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.	- <b>знать</b> основные методы и модели теории вероятностей и математической статистики; о возможностях, предоставляемых точными науками по интерпретации и обобщению научных исследований; <b>знать</b> о возможностях, предоставляемых теорией вероятностей при решении прикладных задач;

использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>уметь</b> применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач;</li> <li>- <b>владеть</b> практическими навыками использования математического аппарата теории вероятностей для решения конкретных задач; навыками по поиску дополнительного материала по каждой теме курса; навыками формализации задач, составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; владеть профессиональным языком предметной области знания</li> </ul>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Общепрофессиональный модуль подготовки обучающихся.

### 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–Ститтьеса и его связь с интегралом Лебега. Вычислительные формулы для математических ожиданий дискретных и абсолютно непрерывных случайных величин. Математические ожидания и дисперсии типовых распределений. Моменты случайных величин. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Основные неравенства классической теории вероятностей: неравенства Чебышева, неравенства Маркова. Ковариация и коэффициент корреляции, их свойства. Понятие об условном математическом ожидании. Условная плотность.
6	Предельные теоремы	Типы сходимости случайных величин. Теоремы, связывающие различные типы сходимостей.

		Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема непрерывности. Условие Линдберга. Центральная теорема в форме Линдберга. Теорема Ляпунова. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Теорема Хинчина. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. Теорема Бореля.
7	Цепи Маркова	Определение марковского процесса. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Классификация состояний марковской цепи. Эргодическая теорема. Определение марковского процесса. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Матрица интенсивностей и её свойства. Система дифференциальных уравнений Колмогорова, её решение. Предельное распределение вероятностей. Простейший поток событий. Пуассоновский процесс. Процессы размножения и гибели.
8	Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики.	Статистические модели и основные задачи статистического анализа, примеры; экспоненциальные семейства. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Теорема Гливенко. Теорема Колмогорова об оценке неизвестной функции распределения. Выборочные распределения. Асимптотические распределения выборочных моментов.
9	Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения.	Статистическое оценивание. Состоятельные, несмещённые, эффективные оценки. Неравенство информации. Достаточные статистики. Условное распределение, условное математическое ожидание. Улучшение 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. 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	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
1. Пространство элементарных событий	ОПК-1	Опрос, решение задач.
2. Биномиальное распределение	ОПК-1	Опрос, решение задач, контрольная работа
3. Случайная величина. Функция распределения.	ОПК-1	Опрос, решение задач
4. Многомерные случайные величины.	ОПК-1	Опрос, решение задач

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
5. Числовые характеристики случайной величины.	ОПК-1	Опрос, решение задач
6. Предельные теоремы.	ОПК-1	Опрос, решение задач
7. Цепи Маркова.	ОПК-1	Опрос, решение задач,
8. Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики.	ОПК-1	Опрос, решение задач, контрольная работа
9. Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения.	ОПК-1	Опрос, решение задач
10. Методы оценивания.	ОПК-1	Опрос, решение задач
11. Оценки наибольшего правдоподобия.	ОПК-1	Контрольная работа
12. Метод наименьших квадратов.	ОПК-1	Решение задач
13. Доверительные интервалы.	ОПК-1	Опрос, решение задач
14. Проверка статистических гипотез.	ОПК-1	Консультация, опрос, самостоятельная работа

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

### Примеры вопросов для устного опроса:

Тема 4. Случайная величина. Функция распределения.

1. Случайная величина. Функция распределения и её свойства.
2. Дискретные случайные величины и их описание.
3. Примеры дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
4. Абсолютно непрерывные случайные величины их описание. Плотность распределения одномерной случайной величины и ее свойства.
5. Примеры абсолютно непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательный закон. Нормальное распределение.

## Тема 6. Числовые характеристики случайной величины.

1. Интеграл Лебега-Стилтьеса.
2. Математическое ожидание и его свойства.
3. Дисперсия и её свойства.
4. Моменты случайной величины и их применение. Мода, медиана.

### Типовые контрольные задания:

#### Контрольная работа по темам 4 и 6

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.
2. Плотность распределения случайной величины  $\xi$  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.
3. Вероятность поломки каждого из 5 работающих станков равна 0,08. Найдите функцию распределения количества сломанных станков.
4. 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 по темам 3 и 5

1. Рыбак забросил спиннинг 80 раз. Какова вероятность того, что он поймал хотя бы одну рыбу, если одна рыба приходится в среднем на 200 забрасываний?
2. Случайная величина  $X$  равномерно распределена на интервале  $(-a, a)$ . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $Y = 5X - 2a$ .
3. 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. Сходимости 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)**

1. Определение, классификация и описание случайного процесса.
2. Определение дискретной цепи Маркова.
3. Однородная дискретная цепь Маркова.
4. Уравнения Колмогорова-Чепмена.
5. Классификация состояний дискретной цепи Маркова.
6. Эргодическая цепь Маркова.
7. Марковские случайные процессы с дискретным множеством состояний и непрерывным временем.
8. Простейший поток событий.
9. Пуассоновский случайный процесс.

10. Предельное распределение вероятностей.
11. Процесс размножения и гибели.
12. Вариационный и статистический ряд, Полигон и гистограмма.
13. Эмпирическая функция распределения и ее свойства Теоремы Гливленко и Колмогорова
14. Распределение Фишера
15. Распределение Стьюдента.
16.  $\chi^2$  распределение
17. Выборочное среднее и его свойства.
18. Выборочная дисперсия и ее свойства.
19. Выборочные начальные моменты и их свойства.
20. Выборочные центральные моменты и их свойства.
21. Асимптотические свойства выборочного распределения
22. Статистическая оценка. Несмещенные оценки. Примеры несмещенных оценок.
23. Состоятельные оценки. Примеры.
24. Метод моментов
25. Метод наибольшего правдоподобия
26. Эффективные оценки. Неравенство Рао-Крамера.
27. Асимптотически эффективные оценки.
28. Достаточные статистики. Критерий Неймана-Пирсона.
29. Метод доверительных интервалов.
30. Проверка гипотез. Ошибки 1 и 2 рода.
31. Общая схема проверки гипотез.
32. Критерий проверки. Критическая область.  
Критерий согласия

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

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

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

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

### **Основная литература**

1. 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: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Бочаров, П. П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с. - ISBN 5-9221-0633-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405754> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

3. 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: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. 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: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. 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: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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
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. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	<b>Знать</b> теоретические основы естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой в области уравнений математической физики. <b>Уметь</b> использовать полученные теоретические знания в разработке алгоритмических и программных решений в области уравнений математической физики <b>Владеть</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением методов математической физики.



<p>ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач. ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.</p>	<p><b>Знать</b> основные понятия и определения курса; методы решения основных уравнений математической физики: волнового уравнения, уравнения теплопроводности, уравнения Пуассона. <b>Уметь</b> использовать полученные теоретические знания в разработке информационных и имитационных моделей физических процессов, приводящихся к уравнениям математической физики. <b>Владеть</b> способностью решать применять и модифицировать математические модели для решения задач с применением методов математической физики.</p>
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Данная дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (Модули), входит в Модуль 4 (Общепрофессиональный модуль).

### 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	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.

	гиперболического типа.	
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. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Тема 1. Классификация уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики	Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики. Вывод уравнений колебаний струны, теплопроводности, Лапласа; постановка краевых задач, их физическая интерпретация. Классификация краевых задач. Теорема Коши-Ковалевской. Понятие характеристического направления. Характеристики; приведение к каноническому виду и классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. Понятие корректной краевой задачи; примеры корректных и некорректных краевых задач. Пример Адамара.
2	Тема 2. Задача Коши для волнового уравнения.	Волновое уравнение. Энергетические неравенства. Единственность решения задачи Коши и смешанной задачи. Задача Коши для уравнения колебаний струны. Метод отражений. Полубесконечная и конечная струна. Вывод формул Кирхгофа и Пуассона, исследование этих формул; передний и задний фронты волны.
3	Тема 3. Задача Коши для уравнения теплопроводности.	Уравнение теплопроводности; принцип максимума в ограниченной области и единственность решения задачи Коши; построение решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.
4	Тема 4 Гармонические функции. Уравнения	Свойства гармонических функций. Принцип максимума. Стирание особенностей гармонической функции. Последовательности гармонических функций. Поведение гармонической функции на бесконечности. Уравнения

	Лапласа и Пуассона.	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. 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 модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	

Тема 1. Классификация уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-3</b>	тест	Контрольная работа		письменно
Тема 2. Задача Коши для волнового уравнения.	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-3</b>	Тест			письменно
Тема 3. Задача Коши для уравнения теплопроводности.	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-3</b>	Тест			письменно
Тема 4 Гармонические функции. Уравнения Лапласа и Пуассона.	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-3</b>	тест	Контрольная работа	зачет	письменно устно
Тема 5. Задача Штурма-Лиувилля.	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-3</b>	тест			письменно
Тема 6. Метод Фурье для уравнений параболического и гиперболического типа.	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-3</b>	тест	Контрольная работа		письменно
Тема 7. Обобщенные функции.	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-3</b>	Решение задач			письменно устно
Тема 8. Вариационный метод для решения задач для уравнений эллиптического типа.	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-3</b>	Решение задач			письменно
				экзамен	

## 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 «удовлетворительно» (зачтено) или	При $\Delta > 0$ уравнение является:	параболическим
		гиперболическим
		эллиптическим

низкой уровень освоения компетенции						
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	В качестве новых переменных, не изменяющих тип уравнения можно взять:	<table border="1"> <tr><td><math>\xi = x - 2y, \eta = 2x + y;</math></td></tr> <tr><td><math>\xi = 2x - 4y, \eta = 3x - 6y;</math></td></tr> <tr><td><math>\xi = 2x + y, \eta = 4x + 2y;</math></td></tr> <tr><td><math>\xi = 3x - 6y, \eta = x - 2y;</math></td></tr> </table>	$\xi = x - 2y, \eta = 2x + y;$	$\xi = 2x - 4y, \eta = 3x - 6y;$	$\xi = 2x + y, \eta = 4x + 2y;$	$\xi = 3x - 6y, \eta = x - 2y;$
$\xi = x - 2y, \eta = 2x + y;$						
$\xi = 2x - 4y, \eta = 3x - 6y;$						
$\xi = 2x + y, \eta = 4x + 2y;$						
$\xi = 3x - 6y, \eta = x - 2y;$						
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какое преобразование приведет уравнение $x^2 U_{xx} - 2xy U_{xy} + y^2 U_{yy} + U_x = 0$ 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 низкий уровень освоения компетенции	Уравнение вида $U_{tt} = a^2 U_{xx} + g(x,t)$ 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	<table border="1"> <tr><td><math>U(0,t)=0,</math> <math>U_x(1,t)+hU(1,t)=0</math></td></tr> <tr><td><math>U_x(0,t)=0, U(1,t)=0</math></td></tr> <tr><td><math>U(0,t)=0, U(1,t)=0</math></td></tr> <tr><td><math>U_x(0,t)=0, U_x(1,t)=0</math></td></tr> </table>	$U(0,t)=0,$ $U_x(1,t)+hU(1,t)=0$	$U_x(0,t)=0, U(1,t)=0$	$U(0,t)=0, U(1,t)=0$	$U_x(0,t)=0, U_x(1,t)=0$
$U(0,t)=0,$ $U_x(1,t)+hU(1,t)=0$						
$U_x(0,t)=0, U(1,t)=0$						
$U(0,t)=0, U(1,t)=0$						
$U_x(0,t)=0, U_x(1,t)=0$						
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	<table border="1"> <tr><td><math>U(x,t) = 2(x-2t) - (x + 2t)</math></td></tr> <tr><td><math>U(x,t) = (x + 2t)^2</math></td></tr> <tr><td><math>U(x,t) = (x + 2t)</math></td></tr> <tr><td><math>U(x,t) = 2(x-2t) + (x + 2t)</math></td></tr> </table>	$U(x,t) = 2(x-2t) - (x + 2t)$	$U(x,t) = (x + 2t)^2$	$U(x,t) = (x + 2t)$	$U(x,t) = 2(x-2t) + (x + 2t)$
$U(x,t) = 2(x-2t) - (x + 2t)$						
$U(x,t) = (x + 2t)^2$						
$U(x,t) = (x + 2t)$						
$U(x,t) = 2(x-2t) + (x + 2t)$						

Тема 3. Задача Коши для уравнения теплопроводности

	Вопрос теста	Варианты ответов				
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий 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	Решение классической задачи теплопроводности	$U(x,t) = 1 + \exp t + t^2/2$				



«хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	$U_t = U_{xx} + t + \exp t$ , $U(x,0) = 2$ , имеет вид	$U(x,t) = (\sin t + 2t)^2$ $U(x,t) = (5 + 2t)$ $U(x,t) = 2 - 2t + 3t^2$
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	$U(x,t) = 1 + \exp t + t^2/2$ $U(x,t) = t^3 + \exp(-t) \sin(x)$ $U(x,t) = 5 + \cos(t)$ $U(x,t) = 2 - 2t + \cos x$

#### Тема 4. Гармонические функции. Уравнения Лапласа и Пуассона.

	Вопрос теста	Варианты ответов						
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий 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><math>\Delta u = 0</math></td> <td>Волновое</td> </tr> <tr> <td><math>U_t - a^2 U_{xx} = f(x,t)</math></td> <td>теплопроводности</td> </tr> <tr> <td><math>U_{tt} + a^2 U_{xx} = f(x,t)</math></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><math>(T_{\rho\rho})^2 - (T_{\varphi\varphi})^2 = 0</math></td> </tr> <tr> <td><math>T_{\rho\rho} + T_{\rho/\rho} + T_{\varphi\varphi/\rho^2} = 0</math></td> </tr> <tr> <td><math>T_{\rho\rho} + T_{\rho/\rho} - T_{\varphi\varphi/\rho^2} = 0</math></td> </tr> <tr> <td><math>(T_{\rho\rho})^2 + (T_{\varphi\varphi})^2 = 0</math></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.

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

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

### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Основные уравнения математической физики. Классификация линейных дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка.
2. Теорема об устранимой особенности. Теорема Лиувилля.
3. Канонический вид линейных дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка. Характеристики.
4. Метод спуска. Формула Пуассона.
5. Передний и задний фронт волны. Свойства решений волнового уравнения.
6. Аналитичность гармонических функций.
7. Задача Коши для уравнения теплопроводности.
8. Обобщенные функции.
9. Приведение уравнений к каноническому виду в случае 2-х независимых переменных.
10. Положительная определенность оператора задачи Дирихле.
11. Обоснование формулы Пуассона.
12. Формула Кирхгофа. Запаздывающий потенциал.
13. Постановки краевых задач. Корректность по Адамару.
14. Последовательности гармонических функций.
15. Задача Коши для неоднородного уравнения теплопроводности.
16. Устойчивость задачи Коши.
17. Функция Грина задачи Дирихле.
18. Задача Коши для уравнения колебаний струны.
19. Собственные функции и собственные значения задачи Штурма-Лиувилля.
20. Принцип максимума для уравнения теплопроводности.

### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Гармонические функции в неограниченных областях.
2. Единственность решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.
3. Методы построения функции Грина.
4. Устойчивость задачи Коши для уравнения колебаний струны.
5. Обобщенное решение задачи Коши.
6. Обоснование метода Фурье для уравнения теплопроводности.
7. Интегральное представление для гармонических функций.
8. Смешанная задача для уравнения колебаний струны.
9. Краевые задачи для полуограниченной струны.
10. Теоремы единственности для решения краевых задач.
11. Основные свойства гармонических функций.
12. Обоснование метода Фурье для уравнения колебаний струны.
13. Формулы Грина для оператора Лапласа.
14. Смешанная задача для уравнения теплопроводности.
15. Задача Дирихле для круга.
16. Функция Грина задачи Штурма-Лиувилля.
17. Метод сферических средних.
18. Пространства Соболева.
19. Обоснование формулы Пуассона (для круга).
20. Функционал энергии. Обобщенное решение уравнения  $\Delta u = f$ .
21. Решение задачи Дирихле для шара.
22. Энергетическое пространство

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

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах 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. **Буздин, А. А. Дифференциальные уравнения в частных производных: практикум/** А. А. Буздин, В. Г. Токаръ; 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)

#### **Дополнительная литература**

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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

**Необходимость** изучения дисциплины заключается в подготовке студентов для научной и практической деятельности в области применения информационных технологий для целей моделирования сложных процессов и явлений и приемам оптимизации их выполнения.

Основные задачи изучения дисциплины:

- изучить основные методы вычислений в алгебре, математическом анализе, дифференциальных уравнениях;
- изучить методы анализа погрешностей вычислительных алгоритмов;
- изучить вычислительные методы в задачах математического моделирования.

#### 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
<b>ОПК-2</b> Способен использовать и	ОПК-2.1. Имеет представление о существующих базовых	<b>знать:</b> методы системного подхода для решения поставленных задач с помощью

<p>адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>математических методах и системах программирования, применяемых для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. ОПК-2.2. Демонстрирует умение применять математические методы и системы программирования для решения прикладных задач. ОПК-2.3. Имеет навыки разработки и применения алгоритмических и программных решений.</p>	<p>информационно-коммуникационных технологии <b>уметь:</b> осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, решать стандартные задачи профессиональной деятельности <b>владеть:</b> методами построения численных моделей для заданных математических моделей.</p>
<p><b>ОПК-3</b> Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач. ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.</p>	<p><b>знать:</b> - основные численные методы интерполяции, дифференцирования, интегрирования; - основные приближенные методы решения дифференциальных уравнений; - методы вычислительной алгебры; <b>уметь:</b> применять численные методы к задачам математического моделирования. <b>владеть:</b> - методами построения численных моделей для заданных математических моделей - методами применения в профессиональной деятельности знаний математических основ информатики</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс Б1.О.08.04 «Численные методы» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Общепрофессиональный модуль подготовки обучающихся.

### 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. 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	Приближенные вычисления. Погрешности. Сходимость. Устойчивость	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. Сплайны. 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 уравнений гиперболического типа.	Лекция 13. Волновое уравнение. Явные и неявные схемы.
9	Решение дифференциальных уравнений параболического типа.	Лекция 14. Уравнение теплопроводности. Явные и неявные схемы. Схемы расщепления.
10	Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа.	Лекция 15. Уравнение Лапласа. Задача Дирихле. Метод установления. Граничные условия сложной формы. Регулярные и нерегулярные узлы.

Практические занятия не предусмотрены.

Перечень тем *лабораторных работ*

1. Решение нелинейных уравнений
2. Системы линейных уравнений
3. Приближенное вычисление интегралов
4. Численное интерполирование и дифференцирование
5. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений
6. Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка в частных производных.
7. Решение дифференциальных уравнений гиперболического типа.
8. Решение дифференциальных уравнений параболического типа.
9. Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение лабораторных работ, предусматривающих решение задач, по соответствующим темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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  $h = \frac{b-a}{n}$  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)**

$$x_0 = a, \quad x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}, \quad f(a)f''(a) > 0$$

**Метод хорд**

$$x_0 = a, \quad x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f(b) - f(x_k)}(b - x_k), \quad f(b)f''(b) > 0$$

**Метод секущих**

$$x_0, x_1 \in [a, b], \quad x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f(x_k) - f(x_{k-1})}(x_k - x_{k-1})$$

**Конечноразностный метод Ньютона**

$$x_0 \in [a, b], \quad x_{k+1} = x_k - \frac{h \cdot f(x_k)}{f(x_k + h) - f(x_k)}, \quad h > 0 - \text{малый параметр}$$

**Метод Стеффенсена**

$$x_0 \in [a, b], \quad x_{k+1} = x_k - \frac{f^2(x_k)}{f(x_k + f(x_k)) - f(x_k)}$$

**Метод простых итераций**

$$x_0 \in [a, b], \quad x_{k+1} = x_k - \tau f(x_k), \quad \text{если } f'(x) > 0, \quad \text{то } 0 < \tau < \frac{2}{\min(f'(x))}$$

Для оценки погрешности приближенного решения, полученного любым методом, может использоваться неравенство

$$|x_k - x^*| < \frac{|f(x_k)|}{m}, \quad m = \min_{[a, b]} |f'(x)|$$

### Варианты индивидуальных заданий

Вариант функции	f(x)	Вариант функции	f(x)
1	$\ln x - \frac{1}{x^2}$	2	$\ln x - \frac{7}{2x+6}$
3	$2 \ln x - \frac{x}{2} + 1$	4	$e^{-x} - (x-1)^2$

5	$\operatorname{ctgx} - x^2$	6	$e^x - 2(x-2)^2$
---	-----------------------------	---	------------------

## 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  $Ax = b$  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  $I = \int_a^b f(x)dx$  по

формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона. Величину шага определить с помощью двойного пересчета.

2. Определить относительную погрешность вычислений каждого метода по формуле:  $\delta = \left| \frac{I - I_h}{I} \right| \cdot 100\%$ , где  $I$  – точное значение интеграла;  $I_h$  – 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:

$$I = h \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i), \quad \text{где } h = \frac{b-a}{n}$$

Правых

$$I = h \sum_{i=1}^n f(x_i), \quad \text{где } h = \frac{b-a}{n}$$

Погрешность абсолютная

$$\Delta = \max \left| \frac{f'(x)}{2} \right| (b-a)h$$

Средних:

$$I = h \sum_{i=1}^n f\left(x_{i-1} + \frac{h}{2}\right), \quad \text{где } h = \frac{b-a}{n}$$

Погрешность

$$\Delta = \max \left| \frac{f''(x)}{24} \right| (b-a)h^2$$

**Метод трапеций**

$$I = h \left( \frac{f(a) + f(b)}{2} + \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) \right), \quad \text{где } h = \frac{b-a}{n}$$

Погрешность

$$\Delta = \max \left| \frac{f''(x)}{12} \right| (b-a)h^2$$

**Метод Симпсона**

$$I = \frac{h}{3} \left[ f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_{2i}) + 4 \sum_{i=1}^n f(x_{2i-1}) + f(x_n) \right]$$

Погрешность

$$\Delta = \frac{b-a}{2880} h^4 \max |f^{(4)}(x)|$$

Или менее точно

$$\Delta = \frac{b-a}{288} h^3 \max |f^{(3)}(x)|$$

**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:

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n y_i \frac{(x-x_0)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}$$

Оценка погрешности формулы Лагранжа:

$$|R_n(x)| \leq \frac{M_{n+1}}{(n+1)!} |(x-x_0) \cdot (x-x_1) \dots (x-x_n)|, \text{ где } M_{n+1} = \max_{[x_0, x_n]} |f^{(n+1)}(x)|$$

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  $x_i \in [a, b]$  при заданных значениях  $y$  на одной из границ.

Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений возможно методами:

**Метод Эйлера** первого порядка точности имеет вид.

Пусть  $y' = f(x, y); x_i \in [a, b]$  и  $y(a) = y_0$

Тогда  $y_i = y_{i-1} + (x_i - x_{i-1}) f(x_{i-1}, y_{i-1}), i = 1, 2, \dots, n$

Точность метода на шаге  $O(h^2)$ , на отрезке в целом  $O(h)$

**Метод Эйлера с пересчетом** второго порядка точности имеет вид.

$$y_i^* = y_{i-1} + (x_i - x_{i-1}) f(x_{i-1}, y_{i-1})$$

$$y_i = y_{i-1} + (x_i - x_{i-1}) (f(x_{i-1}, y_{i-1}) + f(x_i, y_i^*)) / 2$$

**Метод Рунге-Кутты** четвертого порядка имеет вид.

$$k_1 = hf(x_k, y_k),$$

$$k_2 = hf(x_k + h/2, y_k + k_1/2),$$

$$k_3 = hf(x_k + h/2, y_k + k_2/2),$$

$$k_4 = hf(x_k + h, y_k + k_3),$$

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

**Методы Адамса** третьего и четвертого порядков имеют вид

$$y_{i+1} = y_i + h (23y'_i - 16y'_{i-1} - 5y'_{i-2}) / 12;$$

$$y_{i+1} = y_i + h (55y'_i - 59y'_{i-1} + 37y'_{i-2} - 9y'_{i-3}) / 24.$$

Для получения неизвестных значений на первом шаге используются одношаговые методы.

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

Таким образом, метод Рунге-Кутты 4-го порядка и метод Адамса четвертого порядка имеют одинаковую оценку погрешности, но метод Адамса требует примерно вчетверо меньшего объема вычислений.

#### **Решение уравнений высших порядков**

$$y'' = f(x, y) \text{ и при этом } y(a) = y_0 \text{ и } y'(a) = y'_0$$

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

$$x_j \in [a, b], \quad t_i \in [c, d]$$

Численное решение таких дифференциальных уравнений возможно методами конечных разностей.

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

#### **Задание.**

Решить уравнение переноса

$$\frac{\partial U}{\partial t} + V \frac{\partial U}{\partial x} = f(t, x)$$



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

$$x_j \in [a, b], t_i \in [c, d]$$

Численное решение таких дифференциальных уравнений возможно методами конечных разностей.

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

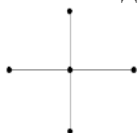
#### Задание.

Решить волновое уравнение

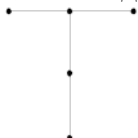
$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = D \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + f(t, x)$$

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

$$x_j \in [a, b], t_i \in [c, d]$$

Численное решение таких дифференциальных уравнений возможно методами конечных разностей.

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

#### Задание.

Решить параболическое уравнение

$$\frac{\partial U}{\partial t} = D \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$$

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

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

#### Задание.

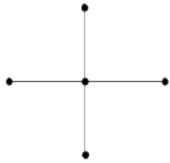
Решить эллиптическое уравнение

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = f(x, y)$$

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  $5 \times 5$  ячеек и  $10 \times 10$  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,</i>	отлично	зачтено	86-100

		решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
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</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
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

1. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие / А.В. Гулин, О.С. Мажорова, В.А. Морозова. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012876-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852192> (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Рябенский, В. С. Введение в вычислительную математику [Электронный ресурс] / В. С. Рябенский. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 288 с. - (Физтехковский учебник). - ISBN 978-5-9221-0926-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544692> (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы: учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — 9-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 636 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-00101-836-0. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1087429> (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Карманова, Е. В. Численные методы: учебное пособие / Е. В. Карманова. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2020. - 172 с. - ISBN 978-5-9765-2303-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1142479> (дата обращения: 11.01.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

#### 4.6. Программа дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование»

##### 1. Наименование дисциплины: «Математическое и компьютерное моделирование».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование» является формирование у обучающегося знаний, умений и навыков в области моделирования. Знания, приобретенные при изучении дисциплины позволят сформировать представление о фундаментальном единстве и методологической важности математических методов в исследованиях моделей; границах применимости методов математического описания сложных систем; осуществлять профессиональную деятельность и уметь решать задачи, соответствующие квалификации, указанной в государственном образовательном стандарте.

##### 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 применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач. ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.	<b>Знать</b> 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; основные направления развития специализированных математических пакетов разрабатывать

		<p>специализированное программное обеспечение для ведения эффективных расчетов с использованием особенностей архитектуры компьютеров</p> <p><b>Уметь</b> использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках, производить содержательный анализ результатов вычислений.</p> <p><b>Владеть</b> практическими навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач.</p>
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое и компьютерное моделирование» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Общепрофессиональный модуль подготовки обучающихся.

### 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	Основные понятия и принципы математического моделирования.	Классификация моделей. Виды моделирования. Понятие о математической модели. Этапы математического моделирования. Анализ методов решения математических моделей. Построение математических моделей на основе законов сохранения. Применение фундаментальных уравнений физики. Вариационные принципы, элементы вариационного исчисления.
2	Стохастические модели.	Стохастические непрерывные и дискретные модели. Генераторы псевдослучайных чисел. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование.
3	Модели математической физики.	Типы моделей: модель переноса, волновая модель, модель диффузии, стационарные модели. Методы решения краевых задач математической физики. Динамические системы. Точки бифуркации. Анализ устойчивости.
4	Численные методы в математическом моделировании.	Сеточные функции. Постановка задачи приближения функций. Задача Коши. Конечно-разностные методы. Методика составления разностных уравнений. Аппроксимация, устойчивость и сходимость разностных схем. Моделирование процессов в системах Matlab, Maple, MathCAD.
5	Примеры непрерывных и дискретных моделей.	Компьютерные модели в физике. Законы движения небесных тел. Модель солнечной системы. Простая модель внутривидовой конкуренции. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Глобальные модели развития человечества. Компьютерное моделирование в экономике и социологии.

## 6. 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	Основные понятия и принципы	Лекция 1. Классификация моделей. Виды моделирования. Понятие о математической модели.



	математического моделирования.	Этапы математического моделирования. Анализ методов решения математических моделей. Лекция 2. Построение математических моделей на основе законов сохранения. Применение фундаментальных уравнений физики. Вариационные принципы, элементы вариационного исчисления.
2	Стохастические модели.	Лекция 3. Стохастические непрерывные и дискретные модели. Генераторы псевдослучайных чисел. Лекция 4. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование.
3	Модели математической физики.	Лекция 5. Типы моделей: модель переноса, волновая модель, модель диффузии, стационарные модели. Лекция 6. Методы решения краевых задач математической физики. Лекция 7-8. Динамические системы. Точки бифуркации. Анализ устойчивости.
4	Численные методы в математическом моделировании.	Лекция 9. Сеточные функции. Постановка задачи приближения функций. Задача Коши. Лекция 10. Конечно-разностные методы. Лекция 11. Методика составления разностных уравнений. Аппроксимация, устойчивость и сходимость разностных схем. Лекция 12. Моделирование процессов в системах Matlab, Maple, MathCAD.
5	Примеры непрерывных и дискретных моделей.	Лекция 13. Компьютерные модели в физике. Законы движения небесных тел. Модель солнечной системы. Лекция 14. Простая модель внутривидовой конкуренции. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Лекция 15. Глобальные модели развития человечества. Лекция 16. Компьютерное моделирование в экономике и социологии.

#### Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

1. Основные понятия и принципы математического моделирования.
2. Стохастические модели.
3. Модели математической физики: модель переноса, волновая модель, модель диффузии, стационарные модели.
4. Модели математической физики: модель переноса.
5. Модели математической физики: волновая модель.
6. Модели математической физики: модель диффузии.
7. Примеры непрерывных и дискретных моделей: простая модель внутривидовой конкуренции.
8. Примеры непрерывных и дискретных моделей: логистическая модель межвидовой конкуренции.

На лабораторных занятиях выполняются задания 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
7. Основные понятия и принципы математического моделирования.	ОПК-3	Опрос, выполнение лабораторной работы.
8. Основные понятия и принципы математического моделирования.	ОПК-3	Опрос, выполнение лабораторной работы.
9. Модели математической физики.	ОПК-3	Опрос, выполнение лабораторной работы.
10. Численные методы в математическом моделировании.	ОПК-3	Опрос, выполнение лабораторной работы.
11. Примеры непрерывных и дискретных моделей.	ОПК-3	Опрос, выполнение лабораторной работы. Контрольная работа.

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

**Примеры вопросов для устного опроса:**

1. Модель объекта это...
2. Основная функция модели это:
3. Математические модели относятся к классу...
4. Математической моделью объекта называют...

5. Методами математического моделирования являются ...
6. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:
7. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют...
8. Эффективность математической модели определяется ...
9. Адекватность математической модели и объекта это...
10. Состояние объекта определяется ...
11. Изменение состояния объекта отображается в виде...
12. Фазовое пространство определяется ...
13. Фазовая траектория это
14. Точка бифуркации это...
15. Декомпозиция это ...
16. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется...
17. Имитационное моделирование ...

### Типовые контрольные задания:

1. Найти точки бифуркации  $\dot{y} = -3 - 4y - p - y^2$
2. Найти особые точки и их устойчивость
 
$$\begin{cases} \dot{x} = -x^2 - ay \\ \dot{y} = -y^2 - az \\ \dot{z} = -z^2 - ax \end{cases}$$
3. Найти особые точки и их устойчивость  $x_{n+1} = x_n - x_n^3$

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Понятие математического и компьютерного моделирования.
2. Вычислительный эксперимент.
3. Принципы проведения вычислительного эксперимента.
4. Модель, алгоритм, программа.
5. Классификация видов моделирования.
6. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
7. Сложные системы и их математические модели.
8. Дискретно-детерминированные модели.
9. Непрерывно-детерминированные модели.
10. Вероятностные модели.
11. Дискретно-вероятностные модели.
12. Непрерывно-вероятностные модели.
13. Модели динамических систем. Особые точки.
14. Бифуркации. Динамический хаос.
15. Эргодичность и перемешивание.
16. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры.
17. Режимы с обострением.
18. Модели, описываемые процессами гибели и размножения.
19. Модели управления запасами.
20. Принципы имитационного моделирования сложных систем.
21. Моделирование на ЭВМ случайных элементов.

22. Принципы моделирования случайных элементов.
23. Моделирование дискретных случайных величин.
24. Моделирование непрерывных случайных величин.
25. Моделирование случайных процессов.
26. Общая схема метода Монте-Карло.
27. Вычисление определенного интеграла методом Монте-Карло.
28. Решение дифференциальных уравнений Лапласа и Пуассона методом Монте-Карло.
29. Разностные уравнения.
30. Сеточные функции и разностные уравнения.
31. Решение разностных краевых задач для уравнений второго порядка.
32. Основные понятия теории разностных схем.
33. Методы построения разностных схем.
34. Разностные методы решения задач математической физики.
35. Разностные схемы для решения уравнения переноса.
36. Разностные схемы для решения волнового уравнения.
37. Разностные схемы для решения уравнения теплопроводности.
38. Интегрированный математический пакет MathCAD.
39. Интегрированный математический пакет MatLab.
40. Простая модель внутривидовой конкуренции.
41. Логистическая модель межвидовой конкуренции.
42. Глобальные модели развития человечества.

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

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

	образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	иллюстрировать ими теоретические положения или 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. Компьютерное моделирование: учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. — 264 с. - ISBN 978-5-906818-79-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062639> (дата обращения: 10.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

2. Введение в математическое моделирование: учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер [и др.] ; под. ред. П. В. Трусова. - Москва: Логос, 2020. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-637-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1211604> (дата обращения: 10.01.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО: MathCad, MatLab.

## **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 «Введение в теорию обратных задач»**

#### **1. Наименование дисциплины: «Введение в теорию обратных задач».**

**Цель** дисциплины: Целью освоения дисциплины «Введение в теорию обратных задач» является изучение основ теории обратных задач, а также формирование практических навыков решения обратных задач, возникающих в таких приложениях, как компьютерная томография, лучевая томография неоднородных сред, фотоакустическая томография и другие задачи динамической волновой томографии.

#### **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-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности.  ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач.  ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.</p>	<p><b>Знать</b> теоретические основы обратных задач математической физики, основные приложения обратных задач, основные понятия и определения курса, а также методы решения задач лучевой и волновой томографии.  <b>Уметь</b> использовать полученные теоретические знания в разработке алгоритмических и программных решений в области обратных задач математической физики, численно решать практические обратные задачи.  <b>Владеть</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением методов решения обратных задач математической физики.</p>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Общепрофессиональный модуль подготовки обучающихся.

### 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, примеры обратных задач	Примеры обратных задач математической физики. Компьютерная томография. Электро-импедансная томография, Dirichlet-to-Neumann оператор. Задача теплопроводности с обратным временем. Классическая некорректность обратных задач. Обращение причинно-следственных связей. Обратная кинематическая задача. Волновая томография.
2	Тема 2. Компьютерная томография	Задачи компьютерной томография. Преобразование Радона. Связь с преобразованием Фурье. Формулы обращения преобразования Радона.
3	Тема 3. Уравнения лучей в неоднородных средах	Уравнения Лагранжа-Эйлера для лучей. Система уравнений Гамильтона. Натуральная параметризация и интеграл энергии. Связь с геодезическими римановой метрики. Постановка обратной кинематической задачи. Одномерная обратная кинематическая задача. Формула Герглотца. Волноводы. Теорема Мухометова.
4	Тема 4. Обратная кинематическая задача	Лучи и фронты. Уравнение эйконала. Волноводы. Постановка обратной кинематической задачи. Одномерная обратная кинематическая задача. Формула Герглотца. Теорема Мухометова. Теорема Uhlmann-Vasy-Stefanov.
5	Тема 5. Задачи волновой томографии. Фотоакустика	Обратные динамические задачи для волнового уравнения. Фотоакустическая томография – задача реконструкции начальных условий. Нелинейные динамические задачи – задачи определения коэффициентов волнового уравнения.
6	Тема 6. Одномерная обратная динамическая задача. Метод граничного управления	Задача определения акустической жесткости горизонтально-слоистой среды. Метод граничного управления. Оператор реакции и энергетические формы. Граничная управляемость.
7	Тема 7. Метод граничного управления в задаче ультразвуковой томографии	Метод граничного управления в многомерном случае. Схема реконструкции скорости звука по граничным измерениям. Задача ультразвуковой медицинской томографии.
8	Тема 8. Введение в теорию	Корректность по Тихонову. Теорема Тихонова о компактном множестве решений. Регуляризация. Нормальное решение СЛАУ. Устойчивый метод нахождения нормального решения. Сингулярное разложение. Метод псевдообращения.

	некорректных задач	
--	--------------------	--

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение	Примеры обратных задач математической физики. Компьютерная томография. Электро-импедансная томография, Dirichlet-to-Neumann оператор. Задача теплопроводности с обратным временем. Классическая некорректность обратных задач. Обращение причинно-следственных связей. Обратная кинематическая задача. Волновая томография.
2	Тема 2. Компьютерная томография	Задачи компьютерной томография. Преобразование Радона. Связь с преобразованием Фурье. Формулы обращения преобразования Радона.
3	Тема 3. Уравнения лучей в неоднородных средах	Уравнения Лагранжа-Эйлера для лучей. Система уравнений Гамильтона. Натуральная параметризация и интеграл энергии. Связь с геодезическими римановой метрики. Постановка обратной кинематической задачи. Одномерная обратная кинематическая задача. Формула Герглотца. Волноводы. Теорема Мухометова.
4	Тема 4. Обратная кинематическая задача	Лучи и фронты. Уравнение эйконала. Волноводы. Постановка обратной кинематической задачи. Одномерная обратная кинематическая задача. Формула Герглотца. Теорема Мухометова. Теорема Uhlmann-Vasy-Stefanov.
5	Тема 5. Задачи волновой томографии. Фотоакустика	Обратные динамические задачи для волнового уравнения. Фотоакустическая томография – задача реконструкции начальных условий. Нелинейные динамические задачи – задачи определения коэффициентов волнового уравнения.
6	Тема 6. Одномерная обратная задача. Метод граничного управления	Задача определения акустической жесткости горизонтально-слоистой среды. Метод граничного управления. Оператор реакции и энергетические формы. Граничная управляемость.
7	Тема 7. Метод граничного управления в задаче ультразвуковой томографии	Метод граничного управления в многомерном случае. Схема реконструкции скорости звука по граничным измерениям. Задача ультразвуковой медицинской томографии.

8	Тема 8. Введение в теорию некорректных задач	Корректность по Тихонову. Теорема Тихонова о компактном множестве решений. Регуляризация. Нормальное решение СЛАУ. Устойчивый метод нахождения нормального решения. Сингулярное разложение. Метод псевдообращения.
---	---	--

### **Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

- Прямое и обратное преобразование Радона..
- Построение лучей в волноводе.
- Одномерная обратная кинематическая задача..
- Отражение и преломление волн..
- Численное решение волнового уравнения.
- Обратная задача фотоакустики.
- Псевдообращение матриц.

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 модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема 1. Введение	<i>ОПК-3</i>	опрос			устно

Тема 2. Компьютерная томография	<b>ОПК-3</b>	Лабораторная работа			Письменно устно
Тема 3. Уравнения лучей в неоднородных средах	<b>ОПК-3</b>	Лабораторная работа			письменно устно
Тема 4. Обратная кинематическая задача	<b>ОПК-3</b>	Лабораторная работа	Самостоятельная работа		письменно устно
Тема 5. Задачи волновой томографии. Фотоакустика	<b>ОПК-3</b>	Лабораторная работа			письменно устно
Тема 6. Одномерная обратная задача. Метод граничного управления	<b>ОПК-3</b>	Лабораторная работа			письменно устно
Тема 7. Метод граничного управления в задаче ультразвуковой томографии	<b>ОПК-3</b>	опрос			
Тема 8. Введение в теорию некорректных задач	<b>ОПК-3</b>	Решение задач			письменно
				Экзамен	

## 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:

1. Что такое прямое и обратное преобразование Радона?
2. Что такое функционал Ферма?
3. Что такое волновод?
4. Сформулировать обратную кинематическую задачу.
5. В чем состоит метод FDTD решения прямой задачи акустики?.
6. В чем состоит обратная задача фотоакустики?
7. Что такое псевдообращение?
8. Сформулировать корректность по Тихонову.

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

### Лабораторные работы (зачет)

1. Прямое и обратное преобразование Радона в MatLab.
2. Численное построение лучей в волноводе.

3. Численное решение обратной кинематической задачи..
4. Численное решение обратной задачи фотоакустики..
5. Псевдообращение.

### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Прямое и обратное преобразование Радона.
2. Постановка обратной кинематической задачи, эйконал, лучи, фронты.
3. Волноводы, формула Герглотца.
4. Формулы лучевого метода.
5. Метод линеаризации в обратных задачах.
6. Метод конечных элементов решения начально-краевой задачи для волнового уравнения.
7. Реконструкция начальных данных для волнового уравнения (задача фотоакустики)
8. Метод граничного управления.
9. Вычисление кинетической и потенциальной энергии по граничным данным.
10. Корректность по Адамару.
11. Корректность по Тихонову.
12. Теорема Тихонова о множестве корректности.

#### 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

1. Вагин, Д. В. Оценивание параметров в обратных задачах : учебное пособие / Д. В. Вагин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 48 с. - ISBN 978-5-7782-3940-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870042> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная

4. 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)
5. 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)

## 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

## 5. Программа практики

Не предусмотрена

### 5. Программа итоговой аттестации

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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

**«Модуль 5. Анализ данных, машинное обучение, искусственный интеллект»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

### Составители:

1. Мищук Богдан Ростиславович, к.ф.-м.н., доцент.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Первый заместитель директора ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Название образовательного модуля «Модуль 5. Анализ данных, машинное обучение, искусственный интеллект»
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
  - 4.1 Программа дисциплины «Язык Python для работы с данными»
  - 4.2 Программа дисциплины «Анализ данных»
  - 4.3 Программа дисциплины «Машинное обучение»
  - 4.4 Программа дисциплины «Технологии больших данных»
  - 4.6 Программа дисциплины «Практические задачи искусственного интеллекта»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

# 1. Название модуля: «Модуль 5. Анализ данных, машинное обучение, искусственный интеллект»

## 2. Характеристика модуля

### 2.1. Образовательные цели и задачи

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

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Способствовать пониманию основных понятий основных методов машинного обучения, понимания границ их применимости;
2. Формировать у обучающихся навыки практической деятельности в области анализа данных, машинного обучения, умения работать с данными при решении задач классификации, кластеризации и прогнозирования; умений разработки инструментальных средств анализа данных на языке Python;
3. Способствовать формированию у обучающихся знаний и умений по машинному обучению для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования.

### 2.2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1. Способен осуществлять подготовку данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	ПКС-1.1. Определяет источники больших данных для анализа, организации их проверки на полноту и достоверность. ПКС-1.2. Имеет навыки получения и фильтрации больших объемов данных из гетерогенных источников. ПКС-1.3. Проводит оценку соответствия набора данных предметной области и задачам аналитической работы.	<ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Знать</b> основные принципы анализа данными с применением специализированных пакетов программ</li><li>– <b>Уметь</b> проводить анализ и визуализацию данных.</li><li>– <b>Владеть</b> практическими навыками обработки и анализа данных</li></ul>

<p>ПКС-2. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика</p>	<p>ПКС-2.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств для проведения аналитических исследований.  ПКС-2.2. Способен разрабатывать, проверять, оценивать используемые модели больших данных в соответствии с требованиями заказчика.  ПКС-2.3. Способен представлять результаты аналитики больших данных.</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логические модели машинного обучения;</li> <li>метрические модели машинного обучения;</li> <li>вероятностные модели машинного обучения;</li> <li>– основы современные технологий использования больших данных в различных сферах деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы машинного обучения при решении практических задач;</li> <li>– управлять работами по сопровождению и проектами, связанными с большими данными;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками разработки инструментальных средств анализа данных на языке Python;</li> <li>– проектирования больших данных и использования при разработке и сопровождению задач организационного управления и бизнес-процессы.</li> </ul>
---	--	---

### 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 «Язык Python для работы с данными»

#### 1. Наименование дисциплины: «Язык Python для работы с данными».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Язык Python для работы с данными» является освоение навыков работы с основными библиотеками Python предназначенными для работы с данными различного типа и изучение основных видов задач, решаемых с их помощью.

#### 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
ПКС-1. Способен осуществлять подготовку данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	ПКС-1.1. Определяет источники больших данных для анализа, организации их проверки на полноту и достоверность. ПКС-1.2. Имеет навыки получения и фильтрации больших объемов данных из гетерогенных источников. ПКС-1.3. Проводит оценку соответствия набора данных предметной области и задачам аналитической работы.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Знать</b> основные принципы анализа данными с применением специализированных пакетов программ</li><li>• <b>Уметь</b> проводить анализ и визуализацию данных.</li><li>• <b>Владеть</b> практическими навыками обработки и анализа данных</li></ul>

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

Дисциплина «Язык Python для работы с данными» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

#### 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	Библиотеки предобработки данных.	Базовые функции библиотеки. Первичная обработка данных. Агрегация данных в Pandas. Обнаружение аномалий. Извлечение признаков (Feature Extraction). Преобразование признаков (Features Transformation). Выбор признаков (Feature selection). Статистические расчеты с NumPy.
2	Библиотеки визуализации данных	Визуализация при анализе данных. Типы графиков и диаграмм. Оформление графиков. Инструменты и библиотеки для визуализации данных. Библиотеки Matplotlib и Seaborn. Библиотека Plotly.
3	Библиотеки машинного обучения	Основные задачи машинного обучения. Реализация основных методов машинного обучения на базе библиотеки Scikit-learn
4	Библиотеки работы с нейросетями	Типовые задачи решаемые с помощью нейросетей. Библиотека TensorFlow. Библиотека PyTorch
5	Библиотеки работы с естественными языками	Создание датасетов с использованием Scrapy. Использование пакета NLTK для анализа текстовых документов

## 6. 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	Библиотеки предобработки данных.	Лекция 1 -2. Особенности языка Python. Атомарные типы данных. Коллективные типы данных.



		<p>Лекция 3. Определение функции. Передача параметров и возврат значений. Локальные, нелокальные и глобальные переменные. Рекурсия. Функция как переменная и функции высших порядков. Замыкания. Docstring. Lambda-выражения.</p> <p>Лекция 4. Стандартные библиотеки. Подключение модулей. Создание своих модулей. Иерархическая структуризация модулей.</p> <p>Лекция 5-6. Объектно ориентированное программирование. Классы. Инстансы. Переопределение операторов. Наследование.</p> <p>Лекция 7-8. Стандартные библиотеки языка Python. os, Glob,sys, re, math, random, statistics, urllib, datetime, timeit, doctest, unittest, template, zipfile,array</p>
2	Библиотеки визуализации данных	<p>Лекция 9. Базовые функции библиотеки. Первичная обработка данных. Агрегация данных в Pandas. Обнаружение аномалий.</p> <p>Лекция 10. Извлечение признаков (Feature Traction). Преобразование признаков (Features Transformation). Выбор признаков (Feature selection)</p> <p>Лекция 11. Статистические расчеты с NumPy.</p> <p>Лекция 12. Типы графиков и диаграмм. Оформление графиков. Инструменты и библиотеки для визуализации данных. Библиотеки Matplotlib и Seaborn. Библиотека Plotly.</p>
3	Библиотеки машинного обучения	<p>Лекция 13. Основные задачи машинного обучения. Реализация основных методов машинного обучения на базе библиотеки Scikit-learn</p>
4	Библиотеки работы с нейросетями	<p>Лекция 14. Типовые задачи, решаемые с помощью нейросетей. Библиотека TensorFlow. Библиотека PyTorch</p>
5	Библиотеки работы с естественными языками	<p>Лекция 15. Использование пакета NLTK для анализа текстовых документов</p>

**Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Библиотеки предобработки данных.	<p>Решение практических задач с использованием библиотеки Pandas</p> <p>Решение статистических задач в библиотеке NumPy</p>
2	Библиотеки визуализации данных	<p>Использование пакетов Matplotlib и Seaborn при анализе данных</p> <p>Использование Plotly при анализе данных</p>
3	Библиотеки машинного обучения	<p>Решение задач регрессии с использованием Scikit-learn</p> <p>Решение задач классификации с использованием Scikit-learn</p>

		Решение задач с использованием методов ансамблирования с Scikit-learn
4	Библиотеки работы с нейросетями	Построение и обучение нейросетей в пакете TensorFlow Построение и обучение нейросетей в пакете PyTorch Методы оптимизации моделей и обучения.
5	Библиотеки работы с естественными языками	Создание датасета путем скрапинга данных из открытых источников. Создание интеллектуального чат бота.

### **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
Библиотеки предобработки данных.	ПКС-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Библиотеки визуализации данных	ПКС-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Библиотеки машинного обучения	ПКС-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Библиотеки работы с нейросетями	ПКС-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Библиотеки работы с естественными языками	ПКС-1	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:

1. Первичная обработка данных.
2. Агрегация данных в Pandas.
3. Обнаружение аномалий.
4. Извлечение признаков (Feature Txtraction).
5. Преобразование признаков (Features Transformation).
6. Выбор признаков (Feature selection).
7. Статистические расчеты с NumPy.

### Типовая лабораторная работа:

#### Лабораторная работа №11

**Создание датасета путем скрапинга данных из открытых источников.**

**Цель работы:** освоить основные навыки скрапинга данных с использованием Python.

#### Задания:

Написать программу используя язык Python и необходимые дополнительные библиотеки, осуществляющую скрапинг web сайтов определенной тематики для построения рабочего датасета.

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

### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

Зачет выставляется по результатам защит лабораторных работ курса

#### 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.

## 7.1. Основная литература

1. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Коэльо, Луис Педро Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027824> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : монография / Т. Ганегедара ; пер. с англ. В. С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 382 с. - ISBN 978-5-97060-756-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094940> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Мартин, О. Байесовский анализ на Python : практическое пособие / О. Мартин ; пер. с англ. А. В. Снастина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 340 с. - ISBN 978-5-97060-768-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094942> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / Селиванова И.А., Блинов В.А., - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2017. - 108 с.: ISBN 978-5-9765-3234-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959292> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security
- Anaconda

## **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 данных»**

#### **1.Наименование дисциплины: «Анализ данных».**

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Анализ данных» - освоение базовых знаний по вопросам анализа данных и изучение основных библиотек и инструментов применяемых при анализе 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
ПКС-1. Способен осуществлять подготовку данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	<p>ПКС-1.1. Определяет источники больших данных для анализа, организации их проверки на полноту и достоверность.</p> <p>ПКС-1.2. Имеет навыки получения и фильтрации больших объемов данных из гетерогенных источников.</p> <p>ПКС-1.3. Проводит оценку соответствия набора данных предметной области и задачам аналитической работы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать</b> основные принципы анализа данными с применением специализированных пакетов программ</li> <li>• <b>Уметь</b> проводить анализ и визуализацию данных.</li> <li>• <b>Владеть</b> практическими навыками обработки и анализа данных</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ данных» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

### 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 вопросы работы с данными	Данные. Выбор данных. Очистка данных. Проблема недостающих значений. Уменьшение размерности и выделение атрибутов. Обнаружение выбросов данных. Дрейф данных. Модель CRISP. Модель SEMMA. Data Pipeline. Источники данных. Получение данных из свободных источников (скрапинг)
2	Статистические методы работы с данными..	Выборки. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Минимизация функций. Библиотека NumPy
3	Визуализация данных	Визуализация в системах бизнес-аналитики. Визуализация при анализе данных. Типы графиков и диаграмм. Оформление графиков. Инструменты и библиотеки для визуализации данных. PowerBI. Matplotlib и Seaborn. Plotly.
4	Библиотека Pandas.	Базовые функции библиотеки. Первичная обработка данных. Агрегация данных в Pandas. Обнаружение аномалий. Извлечение признаков (Feature Txtraction). Преобразование признаков (Features Transformation). Выбор признаков (Feature selection)

## 6. 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	Общие вопросы работы с данными	Лекция 1. Понятие данных. Общие вопросы работы с данными. Лекция 2. Модель CRISP. Модель SEMMA. Data Pipeline. Лекция 3. Источники данных. Получение данных из свободных источников (скрапинг)
2	Статистические методы работы с данными..	Лекция 4. Выборки. Лекция 5. Метод максимального правдоподобия. Лекция 6. Метод наименьших квадратов. Лекция 7. Минимизация функций. Лекция 8. Библиотека NumPy
3	Визуализация данных	Лекция 9. Визуализация в системах бизнес-аналитики. Визуализация при анализе данных. Лекция 10. Типы графиков и диаграмм. Оформление графиков. Лекция 11. Инструменты и библиотеки для визуализации данных. PowerBI. Лекция 12. Matplotlib и Seaborn. Plotly.

4	Библиотека Pandas.	Лекция 13. Базовые функции библиотеки. Первичная обработка данных. Лекция 14. Агрегация данных в Pandas. Лекция 15. Обнаружение аномалий. Лекция 16. Извлечение признаков (Feature Traction). Лекция 17. Преобразование признаков (Features Transformation). Выбор признаков (Feature selection)
---	--------------------	--

### Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Общие вопросы работы с данными	Создание датасета путем скрапинга данных из открытых источников.
2	Статистические методы работы с данными..	Написание программы демонстрирующей метод наименьших квадратов Решение статистических задач в библиотеке NumPy
3	Визуализация данных	Визуализация данных в пакете Power BI Использование пакетов Matplotlib и Seaborn при анализе данных Использование Plotly при анализе данных
4	Библиотека Pandas.	Решение практических задач с использованием библиотеки Pandas

### 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
Общие вопросы работы с данными	ПКС-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Статистические методы работы с данными..	ПКС-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Визуализация данных	ПКС-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Библиотека Pandas.	ПКС-1	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:

1. Понятие Данные.
2. Выбор данных.
3. Очистка данных.
4. Проблема недостающих значений.
5. Уменьшение размерности и выделение атрибутов.
6. Обнаружение выбросов данных.
7. Дрейф данных.
8. Модель CRISP.
9. Модель SEMMA.

### Типовая лабораторная работа:

#### Лабораторная работа №1

Создание датасета путем скрапинга данных из открытых источников.

**Цель работы:** освоить основные навыки скрапинга данных с использованием Python.

**Задания:**

Написать программу используя язык Python и необходимые дополнительные библиотеки, осуществляющую скрапинг web сайтов определенной тематики для построения рабочего датасета..

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачет)

1. Понятие Данные.
2. Выбор данных.
3. Очистка данных.
4. Проблема недостающих значений.
5. Уменьшение размерности и выделение атрибутов.
6. Обнаружение выбросов данных.
7. Дрейф данных.
8. Модель CRISP.
9. Модель SEMMA.
10. Получение данных из свободных источников (скрапинг)
11. Data Pipeline.
12. Выборки.
13. Метод максимального правдоподобия.
14. Метод наименьших квадратов.
15. Минимизация функций.
16. Визуализация данных.
17. Типы графиков и диаграмм.
18. Оформление графиков.
19. Инструменты и библиотеки для визуализации данных.
20. Извлечение признаков (Feature Traction).
21. Преобразование признаков (Features Transformation).
22. Выбор признаков (Feature selection)

### 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

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

### 7.1. Основная литература

1. Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие / А. С. Мельниченко. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 45 с. - ISBN 978-5-906953-62-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223186> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 196 с. - ISBN 978-5-94621-898-6. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1864765> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Кабаков, Р. И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R : практическое руководство / Р. И. Кабаков, пер. с англ. П. А. Волковой. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 588 с. - ISBN 978-5-97060-077-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873495> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Мастицкий, С. Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R : практическое руководство / С. Э. Мастицкий, В. К. Шитиков. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 496 с. - ISBN 978-5-97060-301-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873503> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;

- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Anaconda

## 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 «Машинное обучение»

#### 1.Наименование дисциплины: «Машинное обучение».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Машинное обучение» освоение базовых знаний по вопросам математического обеспечения построения моделей анализа данных различной модификации и изучение основных типов задач 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
ПКС-1. Способен осуществлять подготовку данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	<p>ПКС-1.1. Определяет источники больших данных для анализа, организации их проверки на полноту и достоверность.</p> <p>ПКС-1.2. Имеет навыки получения и фильтрации больших объемов данных из гетерогенных источников.</p> <p>ПКС-1.3. Проводит оценку соответствия набора данных</p>	<p><b>Знать</b> основные принципы анализа данных с применением специализированных пакетов программ</p> <p><b>Уметь</b> проводить анализ и визуализацию данных.</p> <p><b>Владеть</b> практическими навыками обработки и анализа данных</p>



	предметной области и задачам аналитической работы.	
ПКС-2. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	<p>ПКС-2.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств для проведения аналитических исследований.</p> <p>ПКС-2.2. Способен разрабатывать, проверять, оценивать используемые модели больших данных в соответствии с требованиями заказчика.</p> <p>ПКС-2.3. Способен представлять результаты аналитики больших данных.</p>	<p><b>Знать</b> логические модели машинного обучения; метрические модели машинного обучения; вероятностные модели машинного обучения.</p> <p><b>Уметь</b> применять методы машинного обучения при решении практических задач</p> <p><b>Владеть</b> практическими навыками разработки инструментальных средств анализа данных на языке Python.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Машинное обучение» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

### 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	Обучение с учителем. Задачи классификации и регрессии	Линейные модели классификации и регрессии. Многомерная линейная регрессия Баесовская теория классификации. Деревья решений. Метод ближайших соседей.
2	Ансамблевые методы. Беггинг (Random forest). Бустинг (AdaBoost, XGBoost, LightGBM). Стекинг	Виды ансамблей. Теоретические обоснования. Анализ смещения и разброса для простого голосования. Градиентный бустинг. Стохастический градиентный бустинг. Варианты бустинга: регрессия, Алгоритм AnyBoost, GentleBoost, LogitBoost, BrownBoost, и другие. Алгоритм XGBoost. Алгоритм CatBoost. Обработка категориальных признаков. Стэкинг. Линейный стэкинг, взвешенный по признакам. Смесь алгоритмов (квазилинейная композиция), область компетентности, примеры функций компетентности. Выпуклые функции потерь. Методы построения смесей: последовательный и иерархический. Построение смеси алгоритмов с помощью EM-подобного алгоритма.
3	Обучение без учителя. Задача кластеризации, обобщения данных и ассоциации.	Постановка задачи кластеризации. Примеры прикладных задач. Типы кластерных структур. Постановка задачи Semisupervised Learning, примеры приложений. Оптимизационные постановки задач кластеризации и частичного обучения. Алгоритм k-средних и EM-алгоритм для разделения гауссовской смеси Алгоритм DBSCAN. Агломеративная кластеризация, Алгоритм Ланса-Вильямса и его частные случаи. Алгоритм построения дендрограммы. Определение числа кластеров. Простые эвристические методы частичного обучения: self-training, co-training, co-learning. Трансдуктивный метод опорных векторов TSVM. Алгоритм Expectation-Regularization на основе многоклассовой регуляризированной логистической регрессии. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности. Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов. Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил.

		<p>Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori.</p> <p>Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Два этапа поиска частых наборов в FP-growth: построение FP-дерева и рекурсивное порождение частых наборов. Общее представление о динамических и иерархических методах поиска ассоциативных правил.</p>
4	Градиентная оптимизация. Стохастический градиент	<p>Метод стохастического градиента SG.</p> <p>Метод стохастического среднего градиента SAG.</p> <p>Эвристики: инициализация весов, порядок предъявления объектов, выбор величины градиентного шага, «выбивание» из локальных минимумов. Проблема мультиколлинеарности и переобучения, регуляризация или редукция весов (weight decay).</p>
5	Нейронные сети.	<p>Биологический нейрон, модель МакКаллока-Питтса как линейный классификатор. Функции активации.</p> <p>Проблема полноты. Задача исключаящего или. Полнота двухслойных сетей в пространстве булевых функций.</p> <p>Алгоритм обратного распространения ошибок.</p> <p>Быстрые методы стохастического градиента: Поляка, Нестерова, AdaGrad, RMSProp, AdaDelta, Adam, Nadam, диагональный метод Левенберга-Марквардта.</p> <p>Проблема взрыва градиента и эвристика gradient clipping.</p> <p>Метод случайных отключений нейронов (Dropout). Интерпретации Dropout. Обратный Dropout и L2-регуляризация.</p> <p>Функции активации ReLU и PReLU.</p> <p>Проблема «паралича» сети.</p> <p>Эвристики для формирования начального приближения. Метод послойной настройки сети.</p> <p>Подбор структуры сети: методы постепенного усложнения сети, оптимальное прореживание нейронных сетей (optimal brain damage).</p>
6	Глубокие нейронные сети	<p>Обоснования глубоких нейронных сетей: выразительные возможности, скорость сходимости при избыточной параметризации.</p> <p>Свёрточные нейронные сети (CNN) для изображений. Свёрточный нейрон. Pooling нейрон.</p> <p>Выборка размеченных изображений ImageNet.</p> <p>ResNet: остаточная нейронная сеть (residual NN).</p> <p>Сквозные связи между слоями (skip connection).</p>

		<p>Рекуррентные нейронные сети (RNN). Обучение рекуррентных сетей: Backpropagation Through Time (BPTT).</p> <p>Сети долгой кратковременной памяти (Long short-term memory, LSTM).</p> <p>Рекуррентные сети Gated Recurrent Unit (GRU) и Simple Recurrent Unit (SRU).</p>
7	Модели внимания и трансформеры	<p>Задачи обработки и преобразования последовательностей (sequence to sequence).</p> <p>Рекуррентная сеть с моделью внимания.</p> <p>Разновидности моделей внимания: многомерное, иерархическое, Query–Key–Value, внутреннее (self-attention).</p> <p>Модели внимания на графах (Graph Attention Network). Задача классификации вершин графа.</p> <p>Трансформеры. Особенности архитектуры кодировщика и декодировщика.</p> <p>Критерии обучения и оценивание качества (предобучение). Модель BERT.</p>

## 6. 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	Обучение с учителем. Задачи классификации и регрессии	<p>Лекция 1. Линейные модели классификации и регрессии.</p> <p>Лекция 2. Многомерная линейная регрессия</p> <p>Лекция 3. Баесовская теория классификации.</p> <p>Лекция 4. Деревья решений.</p> <p>Лекция 5. Метод ближайших соседей.</p>
2	Ансамблевые методы. Беггинг (Random forest). Бустинг (AdaBoost, XGBoost, LightGBM). Стекинг	<p>Лекция 6. Виды ансамблей. Теоретические обоснования. Анализ смещения и разброса для простого голосования.</p> <p>Лекция 7. Градиентный бустинг. Стохастический градиентный бустинг.</p> <p>Лекция 8. Варианты бустинга: регрессия, Алгоритм AnyBoost, GentleBoost, LogitBoost, BrownBoost, и другие.</p> <p>Лекция 9. Алгоритм XGBoost. Алгоритм CatBoost. Обработка категориальных признаков.</p> <p>Лекция 10. Стэкинг. Линейный стэкинг, взвешенный по признакам.</p>

		<p>Лекция 11. Смесь алгоритмов (квазилинейная композиция), область компетентности, примеры функций компетентности. Выпуклые функции потерь. Методы построения смесей: последовательный и иерархический. Построение смеси алгоритмов с помощью EM-подобного алгоритма.</p>
3	<p>Обучение без учителя. Задача кластеризации, обобщения данных и ассоциации.</p>	<p>Лекция 12. Постановка задачи кластеризации. Примеры прикладных задач. Типы кластерных структур.</p> <p>Лекция 13. Оптимизационные постановки задач кластеризации и частичного обучения. Алгоритм k-средних и EM-алгоритм для разделения гауссовской смеси</p> <p>Лекция 14. Алгоритм DBSCAN. Агломеративная кластеризация, Алгоритм Ланса-Вильямса и его частные случаи.</p> <p>Лекция 15. Алгоритм построения дендрограммы. Определение числа кластеров. Простые эвристические методы частичного обучения: self-training, co-training, co-learning.</p> <p>Лекция 16. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности. Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов.</p> <p>Лекция 17. Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил. Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori.</p> <p>Лекция 18. Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Два этапа поиска частых наборов в FP-growth: построение FP-дерева и рекурсивное порождение частых наборов. Общее представление о динамических и иерархических методах поиска ассоциативных правил.</p>
4	<p>Градиентная оптимизация. Стохастический градиент</p>	<p>Лекция 21. Метод стохастического градиента SG. Метод стохастического среднего градиента SAG. Эвристики: инициализация весов, порядок предъявления объектов, выбор величины градиентного шага, «выбивание» из локальных минимумов.</p>
5	<p>Нейронные сети.</p>	<p>Лекция 22. Биологический нейрон, модель МакКаллока-Питтса как линейный классификатор. Функции активации.</p> <p>Лекция 23. Проблема полноты. Задача исключающего или. Полнота двухслойных сетей в пространстве булевых функций.</p>

		<p>Лекция 24. Алгоритм обратного распространения ошибок. Быстрые методы стохастического градиента: Поляка, Нестерова, AdaGrad, RMSProp, AdaDelta, Adam, Nadam, диагональный метод Левенберга-Марквардта. Проблема взрыва градиента и эвристика gradient clipping.</p> <p>Лекция 25. Метод случайных отключений нейронов (Dropout). Интерпретации Dropout. Обратный Dropout и L2-регуляризация.</p> <p>Лекция 26. Функции активации ReLU и PReLU.</p> <p>Лекция 27. Проблема «паралича» сети.</p> <p>Эвристики для формирования начального приближения. Метод послойной настройки сети. Подбор структуры сети: методы постепенного усложнения сети, оптимальное прореживание нейронных сетей (optimal brain damage).</p>
6	Глубокие нейронные сети	<p>Лекция 28. Обоснования глубоких нейронных сетей: выразительные возможности, скорость сходимости при избыточной параметризации.</p> <p>Лекция 29. Свёрточные нейронные сети (CNN) для изображений. Свёрточный нейрон. Pooling нейрон. Выборка размеченных изображений ImageNet. ResNet: остаточная нейронная сеть (residual NN). Сквозные связи между слоями (skip connection).</p> <p>Лекция 30. Рекуррентные нейронные сети (RNN). Обучение рекуррентных сетей: Backpropagation Through Time (BPTT).</p> <p>Лекция 31. Сети долгой кратковременной памяти (Long short-term memory, LSTM). Рекуррентные сети Gated Recurrent Unit (GRU) и Simple Recurrent Unit (SRU).</p>
7	Модели внимания и трансформеры	<p>Лекция 32. Задачи обработки и преобразования последовательностей (sequence to sequence). Рекуррентная сеть с моделью внимания. Разновидности моделей внимания: многомерное, иерархическое, Query–Key–Value, внутреннее (self-attention). Модели внимания на графах (Graph Attention Network). Задача классификации вершин графа.</p> <p>Лекция 33. Трансформеры. Особенности архитектуры кодировщика и декодировщика.</p>

**Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
-------	-------------------	-----------------

1	Обучение с учителем. Задачи классификации и регрессии	Решение задачи классификации Решение задачи регрессии.
2	Ансамблевые методы. Беггинг (Random forest). Бустинг (AdaBoost, XGBoost, LightGBM). Стекинг	Решение задачи классификации ансамблевым методом Сравнение различных ансамблевых методов при решении задачи классификации.
3	Обучение без учителя. Задача кластеризации, обобщения данных и ассоциации.	Решение задачи кластеризации, Решение задачи обобщения данных (уменьшения размерности) Решение задачи ассоциации.
4	Градиентная оптимизация. Стохастический градиент	Реализация алгоритма градиентной оптимизации на языке Python
5	Нейронные сети.	Моделирование базовых нейронных сетей на примере решения задачи классификации
6	Глубокие нейронные сети	Свёрточные нейронные сети (CNN) Рекуррентные нейронные сети (RNN) Сети долгой кратковременной памяти (Long short-term memory, LSTM). Рекуррентные сети Gated Recurrent Unit (GRU)
7	Модели внимания и трансформеры	Реализация рекуррентных нейронных сетей с механизмом внимания

### 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
Обучение с учителем. Задачи классификации и регрессии	ПКС-1, ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Ансамблевые методы. Беггинг (Random forest). Бустинг (AdaBoost, XGBoost, LightGBM). Стекинг	ПКС-1, ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Обучение без учителя. Задача кластеризации, обобщения данных и ассоциации.	ПКС-1, ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Градиентная оптимизация. Стохастический градиент	ПКС-1, ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Нейронные сети.	ПКС-1, ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Глубокие нейронные сети	ПКС-1, ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Модели внимания и трансформеры	ПКС-1, ПКС-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:

#### Тема «Нейронные сети»

1. Биологический нейрон, модель МакКаллока-Питтса как линейный классификатор.
2. Функции активации.
3. Проблема полноты. Задача исключаящего или. Полнота двухслойных сетей в пространстве булевых функций.
4. Алгоритм обратного распространения ошибок.
5. Быстрые методы стохастического градиента: Поляка, Нестерова, AdaGrad, RMSProp, AdaDelta, Adam, Nadam, диагональный метод Левенберга-Марквардта.
6. Проблема взрыва градиента и эвристика gradient clipping.

7. Метод случайных отключений нейронов (Dropout). Интерпретации Dropout. Обратный Dropout и L2-регуляризация.
8. Функции активации ReLU и PReLU.
9. Проблема «паралича» сети.
10. Эвристики для формирования начального приближения. Метод послойной настройки сети.

### **Типовая лабораторная работа:**

#### **Лабораторная работа**

#### **Моделирование базовых нейронных сетей на примере решения задачи классификации**

**Цель работы:** Познакомится с работой простых нейронных сетей при решении задачи распознавания рукописного текста

#### **Задания:**

Создать программную реализацию модели нейронной сети с использованием языка Python и библиотек PyTorch или TensorFlow. Провести эксперименты с моделью используя различные конфигурации нейронной сети.

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

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

1. Линейные модели классификации и регрессии.
2. Многомерная линейная регрессия
3. Баесовская теория классификации.
4. Деревья решений.
5. Метод ближайших соседей.
6. Виды ансамблей. Теоретические обоснования. Анализ смещения и разброса для простого голосования.
7. Градиентный бустинг. Стохастический градиентный бустинг.
8. Варианты бустинга: регрессия, Алгоритм AnyBoost, GentleBoost, LogitBoost, BrownBoost, и другие.
9. Алгоритм XGBoost.
10. Алгоритм CatBoost. Обработка категориальных признаков.
11. Стэкинг. Линейный стэкинг, взвешенный по признакам.
12. Смесь алгоритмов (квазилинейная композиция), область компетентности, примеры функций компетентности.
13. Выпуклые функции потерь. Методы построения смесей: последовательный и иерархический.
14. Построение смеси алгоритмов с помощью EM-подобного алгоритма.

15. Постановка задачи кластеризации. Примеры прикладных задач. Типы кластерных структур.
16. Постановка задачи Semisupervised Learning, примеры приложений. Оптимизационные постановки задач кластеризации и частичного обучения.
17. Алгоритм k-средних и EM-алгоритм для разделения гауссовской смеси. Алгоритм DBSCAN.
18. Агломеративная кластеризация, Алгоритм Ланса-Вильямса и его частные случаи.
19. Алгоритм построения дендрограммы. Определение числа кластеров.
20. Простые эвристические методы частичного обучения: self-training, co-training, co-learning.
21. Трансдуктивный метод опорных векторов TSVM. Алгоритм Expectation-Regularization на основе многоклассовой регуляризированной логистической регрессии.
22. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности. Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов.
23. Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил. Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori.
24. Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Два этапа поиска частых наборов в FP-growth: построение FP-дерева и рекурсивное порождение частых наборов.
25. Общее представление о динамических и иерархических методах поиска ассоциативных правил.
26. Метод стохастического градиента SG. Метод стохастического среднего градиента SAG
27. Эвристики: инициализация весов, порядок предъявления объектов, выбор величины градиентного шага, «выбывание» из локальных минимумов.
28. Проблема мультиколлинеарности и переобучения, регуляризация или редукция весов (weight decay).
29. Биологический нейрон, модель МакКаллока-Питтса как линейный классификатор.
30. Функции активации.
31. Проблема полноты. Задача исключаящего или. Полнота двухслойных сетей в пространстве булевых функций.
32. Алгоритм обратного распространения ошибок.
33. Быстрые методы стохастического градиента: Поляка, Нестерова, AdaGrad, RMSProp, AdaDelta, Adam, Nadam, диагональный метод Левенберга-Марквардта.
34. Проблема взрыва градиента и эвристика gradient clipping.
35. Метод случайных отключений нейронов (Dropout). Интерпретации Dropout. Обратный Dropout и L2-регуляризация.
36. Функции активации ReLU и PReLU.
37. Проблема «паралича» сети.

38. Эвристики для формирования начального приближения. Метод послыонной настройки сети.
39. Подбор структуры сети: методы постепенного усложнения сети, оптимальное прореживание нейронных сетей (optimal brain damage).
40. Обоснования глубоких нейронных сетей: выразительные возможности, скорость сходимости при избыточной параметризации.
41. Свёрточные нейронные сети (CNN) для изображений. Свёрточный нейрон. Pooling нейрон. Выборка размеченных изображений ImageNet. Задачи обработки и преобразования последовательностей (sequence to sequence).
42. Рекуррентная сеть с моделью внимания. Разновидности моделей внимания: многомерное, иерархическое, Query–Key–Value, внутреннее (self-attention). Модели внимания на графах (Graph Attention Network). Задача классификации вершин графа. Трансформеры. Особенности архитектуры кодировщика и декодировщика. Критерии обучения и оценивание качества (предобучение). Модель BERT.
43. ResNet: остаточная нейронная сеть (residual NN). Сквозные связи между слоями (skip connection).
44. Рекуррентные нейронные сети (RNN). Обучение рекуррентных сетей: Backpropagation Through Time (BPTT).
45. Сети долгой кратковременной памяти (Long short-term memory, LSTM).
46. Рекуррентные сети Gated Recurrent Unit (GRU) и Simple Recurrent Unit (SRU).

#### 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 умений в более	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать,</i>	хорошо		71-85

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

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

### 7.1. Основная литература

1. Коэльо, Луис Педро Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027824> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 196 с. - ISBN 978-5-94621-898-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864765> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / Селиванова И.А., Блинов В.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 108 с.: ISBN 978-5-9765-3234-2. - Текст : электронный. - URL:

- <https://znanium.com/catalog/product/959292> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Мартин, О. Байесовский анализ на Python : практическое пособие / О. Мартин ; пер. с англ. А. В. Снастина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 340 с. - ISBN 978-5-97060-768-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094942> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : монография / Т. Ганегедара ; пер. с англ. В. С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 382 с. - ISBN 978-5-97060-756-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094940> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Anaconda

#### **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 «Технологии больших данных»

##### 1. Наименование дисциплины: «Технологии больших данных».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Технологии больших данных» является освоение базовых знаний о технологиях BigData, изучение основных видов реальных задач, решаемых с их помощью и технологий хранения и обработки.

##### 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
ПКС-2. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	<p>ПКС-2.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств для проведения аналитических исследований.</p> <p>ПКС-2.2. Способен разрабатывать, проверять, оценивать используемые модели больших данных в соответствии с требованиями заказчика.</p> <p>ПКС-2.3. Способен представлять результаты аналитики больших данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать</b> основные принципы анализа данными с применением специализированных пакетов программ</li> <li>• <b>Уметь</b> проводить анализ и визуализацию данных.</li> <li>• <b>Владеть практическими навыками</b> обработки и анализа данных</li> </ul>

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

Дисциплина «Технологии больших данных» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

#### 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 больших данных.	Основные понятия и терминология. Связь с анализом данных и машинным обучением. Характеристики и типы больших данных.
2	Корпоративные технологии для BigData	Обработка транзакций в реальном времени (OLTP). Аналитическая обработка в реальном времени (OLAP). Извлечение, преобразование и загрузка (ETL)
3	Концепции хранения больших данных.	Кластеры. Файловые системы и распределенные файловые системы. NoSQL. Шардинг. Репликация. Теорема CAP. ACID. HBase.



4	Концепции обработки больших данных.	Параллельная обработка данных. Распределенная обработка данных. Концепция MapReduce. Пакетная обработка. Hadoop. Обработка в режиме реального времени. Приемы и стратегии разработки MapReduce-приложений
5	Методы анализа больших данных.	Качественный и количественный анализ. DataMining. Машинное обучение. Семантический анализ. Визуальный анализ.

## 6. 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	Основы больших данных.	Лекция 1. Основные понятия и терминология. Связь с анализом данных и машинным обучением. Характеристики и типы больших данных.
2	Корпоративные технологии для BigData	Лекция 2. Обработка транзакций в реальном времени (OLTP). Аналитическая обработка в реальном времени (OLAP). Извлечение, преобразование и загрузка (ETL)
3	Концепции хранения больших данных.	Лекция 3. Кластеры. Файловые системы и распределенные файловые системы. Лекция 4. NoSQL. Лекция 5. Шардинг. Репликация. Лекция 6. Теорема CAP. ACID. HBase.
4	Концепции обработки больших данных.	Лекция 7. Параллельная обработка данных. Распределенная обработка данных. Пакетная обработка. Лекция 8. Концепция MapReduce. Лекция 9. Hadoop. Лекция 10. Обработка в режиме реального времени. Лекция 11. Приемы и стратегии разработки MapReduce-приложений
5	Методы анализа больших данных.	Лекция 12. Качественный и количественный анализ. Лекция 13. DataMining. Лекция 14. Машинное обучение.

		Лекция 15. Семантический анализ. Визуальный анализ.
--	--	---

### **Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

1. Основы создания кластеров на базе ОС Windows и Linux.
2. Основы работы с NoSQL базами данных на примере MongoDB
3. Установка и развертывание HBase\Hadoop
4. Основные сценарии работы с Hadoop
5. Качественный и количественный анализ данных
6. Практические основы DataMining
7. Визуальный анализ 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
Основы больших данных.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Корпоративные технологии для BigData	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Концепции хранения больших данных.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Концепции обработки больших данных.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Методы анализа больших данных.	ПКС-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:

1. Параллельная обработка данных.
2. Распределенная обработка данных.
3. Концепция MapReduce.
4. Пакетная обработка.
5. Hadoop.
6. Обработка в режиме реального времени.
7. Приемы и стратегии разработки MapReduce-приложений

### Типовая лабораторная работа:

#### Лабораторная работа

#### Основы работы с NoSQL базами данных на примере MongoDB.

**Цель работы:** освоить основные навыки работы с нереляционными базами данных.

#### Задания:

Установить MongoDB. Осуществить загрузку данных в систему. Реализовать поиск информации в системе.

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

### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

Зачет выставляется по результатам защит лабораторных работ курса

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

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

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

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

### 7.1. Основная литература

1. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных / Юре Лесковец, Ананд Раджараман, Джеффри Д. Ульман ; пер. с англ. А.А.Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027845> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Анализ данных и процессов : учебное пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург,

2009. - 512 с. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0368-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855455> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / Селиванова И.А., Блинов В.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 108 с.: ISBN 978-5-9765-3234-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959292> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security
- Anaconda, Virtual Box, MongoDB, Hbase, Hadoop

## **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 «Практические задачи искусственного интеллекта»

##### 1. Наименование дисциплины: «Практические задачи искусственного интеллекта».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Практические задачи искусственного интеллекта» является освоение навыков практической работы с основными библиотеками Python предназначенными для работы с данными различного типа и изучение основных видов реальных задач, решаемых с их помощью.

##### 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
ПКС-2. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	<p>ПКС-2.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств для проведения аналитических исследований.</p> <p>ПКС-2.2. Способен разрабатывать, проверять, оценивать используемые модели больших данных в соответствии с требованиями заказчика.</p> <p>ПКС-2.3. Способен представлять результаты аналитики больших данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать</b> основные принципы анализа данными с применением специализированных пакетов программ</li> <li>• <b>Уметь</b> проводить анализ и визуализацию данных.</li> <li>• <b>Владеть</b> практическими навыками обработки и анализа данных</li> </ul>

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

Дисциплина «Практические задачи искусственного интеллекта» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

#### 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	Предобработка и анализ данных с библиотекой Pandas.	Примеры анализа данных – финансовый анализ, анализ данных клиентов. Извлечение признаков (Feature Txtraction). Преобразование признаков (Features Transformation). Выбор признаков (Feature selection).
2	Анализ временных рядов	Понятие временного ряда. Тренд. Сезонные данные. Скользящее среднее. Постановка задачи приближения функций. Интерполяция функций. Экстраполяция функций (регрессионные модели) . Авторегрессионные модели. Корреляция. Метод динамической трансформации временной шкалы. Обучение с подкреплением в задачах прогнозирования временных рядов.
3	Рекомендательные системы.	Задачи коллаборативной фильтрации, транзакционные данные. Корреляционные методы user-based, item-based. Задача восстановления пропущенных значений. Меры сходства. Разреженная линейная модель



		(Sparse Linear Method, SLIM). Латентные методы на основе матричных разложений. Метод главных компонент для разреженных данных (LFM, Latent Factor Model). Метод стохастического градиента. Неотрицательные матричные разложения NMF. Метод чередующихся наименьших квадратов ALS. Вероятностный латентный семантический анализ PLSA. Модель с учётом неявной информации (implicit feedback). Автокодировщики для коллаборативной фильтрации. Учёт дополнительных признаков данных в матричных разложениях и автокодировщиках. Линейная и квадратичная регрессионные модели, libFM. Гиперграфовая транзакционная тематическая модель для учёта дополнительных данных. Измерение качества рекомендаций. Меры разнообразия (diversity), новизны (novelty), покрытия (coverage), догадливости (serendipity).
4	Задачи компьютерного зрения.	Распознавание (детектирование) изображений. Классификация изображений. Сегментирование изображений. Генерация изображений.
5	Работа с естественными языками.	Генерация текста с помощью рекуррентных нейронных сетей. Векторные представления текста. Гипотеза дистрибутивной семантики. Модели CBOW и SGNS из программы word2vec. Иерархический SoftMax. Модель FastText.

## 6. 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	Предобработка и анализ данных с библиотекой Pandas.	Лекция 1. Примеры анализа данных – финансовый анализ, анализ данных клиентов. Извлечение признаков (Feature Txtraction). Преобразование признаков (Features Transformation). Выбор признаков (Feature selection).
2	Анализ временных рядов	Лекция 2. Понятие временного ряда. Тренд. Сезонные данные. Скользящее среднее. Лекция 3. Постановка задачи приближения функций. Интерполяция функций. Экстраполяция функций (регрессионные модели) .

		<p>Лекция 4. Авторегрессионные модели. Корреляция. Метод динамической трансформации временной шкалы.</p> <p>Лекция 5. Обучение с подкреплением в задачах прогнозирования временных рядов.</p>
3	Рекомендательные системы.	<p>Лекция 6. Задачи коллаборативной фильтрации, транзакционные данные. Корреляционные методы user-based, item-based. Задача восстановления пропущенных значений. Меры сходства.</p> <p>Лекция 7. Разреженная линейная модель (Sparse Linear Method, SLIM). Латентные методы на основе матричных разложений. Метод главных компонент для разреженных данных (LFM, Latent Factor Model). Метод стохастического градиента.</p> <p>Лекция 8. Модель с учётом неявной информации (implicit feedback). Автокодировщики для коллаборативной фильтрации. Учёт дополнительных признаков данных в матричных разложениях и автокодировщиках.</p> <p>Лекция 9. Линейная и квадратичная регрессионные модели, libFM. Гиперграфовая транзакционная тематическая модель для учёта дополнительных данных. Измерение качества рекомендаций.</p> <p>Лекция 10. Меры разнообразия (diversity), новизны (novelty), покрытия (coverage), догадливости (serendipity).</p>
4	Задачи компьютерного зрения.	<p>Лекция 11. Распознавание (детектирование) изображений. Классификация изображений. Сегментирование изображений. Генерация изображений.</p>
5	Работа с естественными языками.	<p>Лекция 12. Генерация текста с помощью рекуррентных нейронных сетей.</p> <p>Лекция 13. Векторные представления текста. Гипотеза дистрибутивной семантики.</p> <p>Лекция 14. Модели CBOW и SGNS из программы word2vec.</p> <p>Лекция 15. Иерархический SoftMax. Модель FastText.</p>

**Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы

1	Предобработка и анализ данных с библиотекой Pandas.	Решение практических задач с использованием библиотеки Pandas
2	Анализ временных рядов	Анализ биржевых данных как пример анализа временных рядов
3	Рекомендательные системы.	Построение рекомендательной системы
4	Задачи компьютерного зрения.	Решение задачи распознавания (детектирования) изображений. Решение задачи классификации изображений. Решение задачи сегментирования изображений.
5	Работа с естественными языками.	Генерация текста с помощью рекуррентных нейронных сетей.

### **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
Предобработка и анализ данных с библиотекой Pandas.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Анализ временных рядов	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Рекомендательные системы.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Задачи компьютерного зрения.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Работа с естественными языками.	ПКС-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:

1. Задачи коллаборативной фильтрации, транзакционные данные.
2. Корреляционные методы user-based, item-based.
3. Задача восстановления пропущенных значений.
4. Меры сходства.
5. Разреженная линейная модель (Sparse Linear Method, SLIM).
6. Латентные методы на основе матричных разложений.
7. Метод главных компонент для разреженных данных (LFM, Latent Factor Model).
8. Метод стохастического градиента.
9. Неотрицательные матричные разложения NNMF.
10. Метод чередующихся наименьших квадратов ALS.
11. Вероятностный латентный семантический анализ PLSA.
12. Модель с учётом неявной информации (implicit feedback).
13. Автокодировщики для коллаборативной фильтрации.
14. Учёт дополнительных признаков данных в матричных разложениях и автокодировщиках.
15. Линейная и квадратичная регрессионные модели, libFM.
16. Гиперграфовая транзакционная тематическая модель для учёта дополнительных данных.
17. Измерение качества рекомендаций.
18. Меры разнообразия (diversity), новизны (novelty),

### Типовая лабораторная работа:

#### Лабораторная работа

#### Генерация текста с помощью рекуррентных нейронных сетей.

**Цель работы:** освоить основные навыки работы с рекуррентными нейронными сетями.

**Задания:**

Реализовать модель рекуррентной нейронной сети используя язык Python и необходимые дополнительные библиотеки. Провести обучение модели на основе текстов выбранной тематики. Сгенерировать с помощью обученной модели текст на заданную тему.

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

Зачет выставляется по результатам защит лабораторных работ курса

### 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 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.

### 7.1. Основная литература

1. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Коэльо, Луис Педро Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027824> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : монография / Т. Ганегедара ; пер. с англ. В. С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 382 с. - ISBN 978-5-97060-756-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094940> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Мартин, О. Байесовский анализ на Python : практическое пособие / О. Мартин ; пер. с англ. А. В. Снастина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 340 с. - ISBN 978-5-97060-768-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094942> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / Селиванова И.А., Блинов В.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 108 с.: ISBN 978-5-9765-3234-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959292> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security
- Anaconda

#### **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.



Не предусмотрена

## 6. Программа итоговой аттестации

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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

**Лист согласования**

**Составитель:** Томашевская О.Б. к.п.н, доцент; Доценты, к.п.н: Юшков.В.И., Семенив Д.А., Никитина А.А., Ст. преподаватели: Бекаури М.В., Барановский В.Н., Головина Е.А., Грудько Л.С, Долматов Б.В., Калягин В.И., Коваленко Т.А., Макиенко В.В., Маркелова Е.Б., Мартынова В.И., Моржухин А.Н., Кравченко И.А., Пасевина В.В., Писаренко Е.Г., Попова И.В., Покровская Н.В., Романов С.С., Румянцева О.В., Созинова Л.Л., Споденко С.В., Станчик Т.И., Тюпа П.И., , Ассистенты: Мусейчук С.В., Ястребова О.С., Сыч Р.К.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## 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».

Элективные дисциплины по физической культуре и спорту как составная часть общей культуры и профессиональной подготовки студента в период обучения в университете, входит обязательным разделом в базовую часть дисциплин, значимость которого проявляется через гармонизацию духовных и физических сил, формирование таких общечеловеческих ценностей, как здоровье, физическое и психическое благополучие, физическое совершенство.

Результатом образования в области элективных дисциплин по физической культуре и спорту должно быть создание у студентов устойчивой мотивации и потребности в выборе здорового образа жизни, в физическом самосовершенствовании, приобретении личного опыта творческого использования средств и методов физической культуры, в достижении достаточного уровня психофизической подготовленности.

Реализация программы по модулю «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» направлена на:

- повышение уровня теоретических знаний студентов в формировании навыков здорового образа жизни;
- достижение целостности знаний в области физической культуры, направленных на профессионально-личностное развитие будущего специалиста, его профессиональной компетенции;
- ориентацию всех видов программного материала на решение задач обучения студентов умениям физической самоподготовки, самосовершенствованию средствами физической культуры;
- учет профессиональной направленности университета, кадрового потенциала преподавателей физической культуры, специфики организации учебного процесса и возможностей материально-технической базы.

## 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. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни.</p> <p>УК.7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учётом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной</p>	<p>Знать: Роль физической культуры в подготовке будущего специалиста; Методику использования видов двигательной активности в процессе учебной и профессиональной деятельности; Основы обучения двигательным действиям; Основы развития и совершенствования физических качеств; Правила техники безопасности при выполнении упражнений;</p> <p>Уметь: Применять средства физической культуры для освоения основных двигательных действий; Применять средства и методы для развития и</p>

	деятельности.	совершенствования физических качеств; Владеть средствами и методами физической культуры необходимыми для обеспечения полноценной жизнедеятельности;
--	---------------	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

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

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

		<p>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. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p>
2.	Атлетическая гимнастика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. 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. Изучение подготовительных упражнений для освоения с водой, подводящие, имитационные упражнения для освоения гребковых движений 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 развлечения на воде. Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств.</p>
4.	Спортивное плавание	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. 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 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. Правила соревнований. Судейство. Профессионально-</p>

		прикладная физическая подготовка обучающихся средствами плавания.
5	ОФП с основами волейбола	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. Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). Поддачи (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.
6.	Волейбол	Ознакомление с правилами техники безопасности. Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). Поддачи (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.
7.	ОФП с основами с баскетбола	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. 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.
8.	Баскетбол	Ознакомление с правилами техники безопасности. 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.
9.	Мини - футбол	Ознакомление с правилами техники безопасности. 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.
10.	ОФП с основами с бадминтона	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. Правила соревнований. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне (стойки, подачи, удары, перемещения). Тактика игры, особенности парной игры. Особенности смешанной игры. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.
11.	Бадминтон	Ознакомление с правилами техники безопасности. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне. (стойки, подачи, удары, перемещения. Тактика игры, Особенности парной игры. Особенности смешанной игры. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.
12.	ОФП с основами настольного тенниса	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. 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.
13.	Настольный теннис	Ознакомление с правилами техники безопасности. 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 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). Подачи: короткие и длинные. Подача накатом, удары слева, справа,

		контрнакат (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).
14.	ОФП с основами ритмической 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. 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>
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</p>

		<p>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.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. 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) 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>
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.</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</p>

		<p>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.	Самооборона	<p>Общеразвивающие упражнения без предметов и с предметами. 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. Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Владение навыками самостраховки. Кувырки, падения. 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. 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.	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>
20.	ОФП с основами Zumba-fitness	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств).</p> <p>Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Разучивание базовых шагов ритмов программы зумба: танго, кебрадита, сока, фламенко, самба. Разучивание техники фитнес танцев. Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках. – Кардиотренировка.</p>

21.	Zumba-fitness	<p>Разучивание базовых шагов ритмов программы зумба: 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>
-----	---------------	---

Для обучающихся специальной медицинской группы используются средства корригирующей и оздоровительно-профилактической направленности. В занятиях используется индивидуально-дифференцированный подход в зависимости от уровня функциональной и физической подготовленности, характера и выраженности структурных и функциональных нарушений в организме, вызванных временными или постоянными патологическими факторами. Для данной категории обучающихся в занятиях есть ограничения двигательной нагрузки с учетом имеющихся противопоказаний, обусловленных конкретным заболеванием и в соответствии с рекомендациями врача. Используются статические и динамические дыхательные упражнения, общеразвивающие упражнения, упражнения в расслаблении, статико-динамические упражнения, упражнения в равновесии, на координацию движений, подвижные игры с различной психофизической нагрузкой, элементы стретчинга, фитбола, аэробики, пилатеса, йоги. Методики дыхательных гимнастик.

Студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья (четвертой функциональной группы здоровья) выполняют индивидуальные проектные задания по темам:

1 семестр. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие. Место ЛФК в поддержании здоровья.

2 семестр. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применения других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе). Физическая реабилитация и рекомендуемые средства лечебной и оздоровительной физической культуры при данном заболевании (диагнозе).

4 семестр. Реализация компонентов здорового образа жизни студента с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

5 семестры. Оздоровительная физическая культура и ее место в поддержании работоспособности.

6 семестр. Реализация здоровьесберегающих технологий с учетом показателей физического состояния и имеющегося отклонения в здоровье.

## **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы**

- Материалы лекций;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы «Интернета»;
- Методические рекомендации и указания;
- Фонды оценочных средств.

## **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

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**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по модулю «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» проводится в форме текущей, промежуточной аттестации. Осуществляется на основе:

- Требований к проведению занятий по физической культуре на учебный год;
- Положения о балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов по модулям дисциплины «Физическая культура и спорт» Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта.

Текущая проверка успеваемости проводится выборочно на протяжении семестра. К ней относится проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- результатов освоения основных двигательных умений и навыков в соответствии с функциональной группой здоровья.
- результатов выполнения заданий (индивидуальных проектов).

Промежуточная аттестация – проводится в конце семестра с целью определения уровня овладения компетенциями, обучающимися (усвоения знаний; формирования умений и навыков); своевременного выявления преподавателем недостатков в практической и методической подготовке и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи.

К контролю промежуточной успеваемости относятся:

- результаты посещаемости практических занятий.
- результаты тестирования физической подготовленности.

Особенностью преподавания данной дисциплины является систематичность занятий физическими упражнениями, т.к. это объясняется физиологическими процессами организма студента, которые обеспечивают развитие оптимального уровня развития физической и функциональной подготовленности. Поэтому необходимо систематически, два раза в неделю посещать учебные занятия, согласно выбранного вида двигательной активности, в течение модуля.

Формами организации учебных занятий по дисциплине являются: практические занятия, самостоятельная работа.

У студентов формируются знания, навыки и умения применения оздоровительной физической культуры, видов спорта в практической, физкультурно-оздоровительной и профессионально-прикладной деятельности.

На практических занятиях студенты осваивают техники основных базовых видов спорта и видов двигательной активности, формируются навыки для самостоятельного использования в повседневной жизни различных физических упражнений для сохранения здоровья и обеспечения высокой профессиональной работоспособности и профилактики профессиональных заболеваний будущего специалиста.

Самостоятельная работа студентов включает в себя: составление комплексов упражнений производственной и утренней гигиенической гимнастики, вопросы профессионально-прикладной физической культуры с учетом будущей профессии.

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельной работы
1	Практические занятия на основе вида двигательной активности	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями. Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности.
		Методы самоконтроля в занятиях физическими упражнениями
		Методика составления комплексов упражнений в избранном виде двигательной активности
		Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста. Составление комплекса упражнений производственной гимнастики.

## 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 контроля	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий	рубежный	итогов	

	<b>компете нции (или ее части)</b>	<b>контроль по дисциплине</b>	<b>контроль по дисциплине</b>	<b>ый контрол ь по дисципл ине</b>	
«Элективная дисциплина по физической культуре и спорту» Практические занятия на основе вида двигательной активности	УК –7	Контрольные упражнения - задания Учебные проекты	Тестирование	зачет	Контрольные упражнения по виду двигательной активности  Тесты для оценки физической подготовленности

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

<b>Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Индекс контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Оценочные средства по этапам формирования компетенций</b>			<b>Способ контроля</b>
		<b>текущий контроль по дисциплине</b>	<b>рубежный контроль по дисциплине</b>	<b>итоговый контроль по дисциплине</b>	
«Элективная дисциплина по физической культуре и спорту» Практические занятия на основе вида двигательной активности	УК –7	Контрольные упражнения - задания Учебные проекты	Тестирование	зачет	Контрольные упражнения по виду двигательной активности  Тесты для оценки физической подготовленности



### Показатели и критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Критерии оценки формируются в два этапа:

1-й этап: определение критериев оценки отдельно формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

#### Критерии определения сформированности компетенций на итоговой аттестации по дисциплине

Компетенции	Этапы формирования	Показатели сформированности	Средства и критерии оценки
УК - 7	Ориентировочный (начальный)	<b>Знать:</b> Роль физической культуры в подготовке будущего специалиста; Методику использования видов двигательной активности в процессе учебной и профессиональной деятельности; Основы обучения двигательным действиям; Основы развития и совершенствования физических качеств; Правила техники безопасности при выполнении упражнений;	Посещение практических занятий не менее 80%
	Деятельностный (Основной)	<b>Уметь:</b> Применять средства физической культуры для освоения основных двигательных действий; Применять средства и методы для развития и совершенствования	Комплексы упражнений Контрольных упражнений

		физических качеств;	
	Контрольно-корректировочный (завершающий)	<b>Владеть</b> средствами и методами физической культуры необходимыми для обеспечения полноценной жизнедеятельности;	Выполнение тестов физической подготовленности

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

**КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ**  
**для студентов 1 – 3 курсов**  
**Элективная дисциплина БАСКЕТБОЛ**

**1 курс**

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

**2 курс**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		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									
		Мужчины					женщины				

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

**Требования к выполнению контрольных упражнений  
По элективной дисциплине баскетбол**

**1. Прыжок в длину с места.** (для 1 курса)

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.** (для 2 и 3 курса)

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.** (для 1 курсов)

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.** (для 2 и 3 курсов)

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.

**КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ**

для студентов 1 – 3 курсов

Элективная дисциплина **БАДМИНТОН**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки				
		1 КУРС				
		5	4	3	2	1
1.	Выполнение подачи открытой стороной ракетки, количество попаданий в квадрат подачи	10	8	6	3	Менее 3

2.	Выполнение подачи закрытой стороной ракетки, количество попаданий в квадрат подачи	10	8	6	3	Менее 3
3.	Двусторонняя игра через сетку, количество ударов над сеткой без потери волана	50 ударов без потери волана	35	20	10	Менее 10
<b>Контрольное упражнение</b>		<b>2 КУРС</b>				
		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
1.	Выполнение подачи открытой стороной ракетки, количество попаданий в квадрат подачи	10	9	8	7	Менее 5
2.	Выполнение подачи закрытой стороной ракетки, количество попаданий в квадрат подачи	10	9	8	7	Менее 5
3.	Двусторонняя игра через сетку, количество ударов над сеткой без потери волана	60 ударов без потери волана	50	40	30	Менее 20
<b>Контрольное упражнение</b>		<b>3 КУРС</b>				
		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
1.	Выполнение подачи открытой стороной ракетки, количество попаданий в квадрат подачи	10	9	8	7	Менее 6
2.	Выполнение подачи закрытой стороной ракетки, количество попаданий в квадрат подачи	10	9	8	7	Менее 6
3.	Двусторонняя игра через сетку, количество ударов над сеткой без потери волана	70 ударов без потери волана	60	50	40	Менее 30

## Требования к выполнению контрольных упражнений

### По элективной дисциплине бадминтон

#### 1. Подача открытой стороной ракетки (кол-во попаданий в зону подачи)

— введение волана в игру. Хватка «Открытая» — это значит, при любом ударе этой стороной рука с ракеткой как бы открывает туловище.

Основная стойка, ноги на ширине плеч. Левое плечо развернуто вперед. Волан держится в левой вытянутой вперед руке. Правая рука отведена назад вниз в сторону, потом энергичное движение кисти руки, и ракетка бьет по волану, выпущенному из левой руки. Одновременно с ударом корпус поворачивается влево, и тяжесть тела передается на левую ногу. Ракетка движется по инерции вперед вверх. (Движения похожи на те, которые проделывает волейболист при нижней подаче мяча.)

Выполнить 10 подач через сетку в правый квадрат подачи (без ошибок). Правильной считается подача, без технических ошибок, при которой волан приземляется в поле подачи. Попадание волана с нарушением не засчитывается. Каждый участник выполняет 1 подход. Фиксируется количество попаданий.

#### **Ошибки при подаче:**

1. Нельзя отрывать ногу от пола.
2. В момент удара ракетка не должна подниматься выше пояса игрока.

#### 2. Подача закрытой стороной ракетки (кол-во попаданий в зону подачи)

— введение волана в игру. «Закрытая» сторона — рука с ракеткой как бы закрывает туловище.

Основная стойка, ноги на ширине плеч. Правое плечо развернуто вперед. Волан держится в левой вытянутой вперед руке. Правая рука отведена назад вниз в сторону, потом энергичное движение кисти руки, и ракетка бьет по волану, выпущенному из левой руки. Одновременно с ударом корпус поворачивается вправо, и тяжесть тела передается на правую ногу. Ракетка движется по инерции вперед вверх.

Выполнить 10 подач через сетку в левый квадрат подачи (без ошибок). Правильной считается подача, без технических ошибок, при которой волан приземляется в поле подачи. Попадание волана с нарушением не засчитывается. Каждый участник выполняет 1 подход. Фиксируется количество попаданий.

#### **Ошибки при подаче:**

1. Нельзя отрывать ногу от пола.
2. В момент удара ракетка не должна подниматься выше пояса игрока.

#### 3. Двухсторонняя игра справа/слева в парах без потери волана (кол-во раз)

Откидка - удар открытой и закрытой стороной ракетки по волану, находящемуся на уровне кромки сетки и ниже, который затем летит по высокой траектории.

Удар справа выполняют открытой стороной ракетки.

Из основной стойки разверните корпус вправо и немного отклоните его назад. Тяжесть тела на отставленной назад правой ноге. Рука с ракеткой чуть согнута в локте и отведена назад вверх. Ракетка должна встретить волан немного впереди корпуса. Когда волан приближается, рука с ракеткой делает хлесткий, свободный удар. Все время смотрите на подлетающий волан — это избавит от промахов.

Удар слева выполняют закрытой стороной ракетки.

Корпус поворачивается влево. Тяжесть тела переносится на левую ногу. Затем правая нога делает шаг вперед навстречу подлетающему волану. Одновременно ракетка отводится назад влево.

Вы смотрите на подлетающий волан и начинаете разворот корпуса в направлении удара. Руку с ракеткой выносите локтем вперед навстречу волану, распрямляете ее и хлестким движением бьете по волану.

С партнером через сетку технически правильно выполнить удары справа, слева. Уметь сочетать оба приема в двухсторонней игре через сетку. Учитывается количество ударов без потери волана.

**Ошибки:**

1. Одному и тому же испытуемому нельзя касаться волана (выполнять удар) подряд дважды.
2. Волан не должен коснуться пола (потеря волана).

**Контрольные упражнения по модулю «Элективные дисциплины по физической культуре».  
«ОФП с элементами атлетической гимнастики»  
1 курс**

Контрольные нормативы для девушек

Упражнение	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Сгибание-разгибание рук в упоре лежа, количество	12	11	9	7	4
Приседания за 30 с, раз	25	23	21	19	17
Гиперэкстензия из положения лежа на животе, раз	55	47	36	25	20



## Контрольные нормативы для юношей

Упражнение	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Сгибание-разгибание рук на брусьях, количество	20	17	14	10	6
Выпрыгивания из положения присед, количество раз в мин.	45	35	25	20	10
Гиперэкстензия из положения лежа на животе, раз	55	45	35	30	20

**Контрольные упражнения по модулю «Элективные дисциплины по физической культуре».  
«Атлетическая гимнастика»  
2-3 курс**

## Контрольные нормативы для девушек

Упражнение	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Сгибание-разгибание рук в упоре лежа, количество	15	13	11	8	4
Приседания за 30 с, раз	30	28	26	24	22
Гиперэкстензия из положения лежа на животе, раз	60	50	40	30	20

## Контрольные нормативы для юношей

Упражнение	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Сгибание-разгибание рук на брусьях, количество	25	21	17	13	9
Выпрыгивания из положения присед, количество раз в мин.	50	40	30	20	10
Гиперэкстензия из положения лежа на животе, раз	60	50	40	30	20

**КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ  
для студентов 1-3 курсов  
Элективная дисциплина ВОЛЕЙБОЛ  
1 курс**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Передача мяча сверху двумя руками над собой	15	13	11	9	7	15	13	11	9	7
2.	Передача мяча снизу двумя руками в стену	15	13	11	9	7	15	13	11	9	7
3.	Верхняя прямая подача	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2

## 2 курс

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Передача мяча сверху двумя	18	15	13	11	9	18	15	13	11	9

	руками над собой										
2.	Передача мяча снизу двумя руками в стену	18	15	13	11	9	18	15	13	11	9
3.	Верхняя прямая подача	11	9	7	5	3	11	9	7	5	3

## 3 курс

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Передача мяча сверху двумя руками над собой	20	17	15	13	11	20	17	15	13	11
2.	Передача мяча снизу двумя руками в стену	20	17	15	13	11	20	17	15	13	11
3.	Верхняя прямая подача	12	10	8	6	4	12	10	8	6	4

## Требования к выполнению контрольных упражнений

По элективной дисциплине волейбол

1. Передача мяча сверху двумя руками над собой. Выполняется в кругу диаметром 3 м. Норматив: 15 передач над собой, высота передачи не менее 1,5 м.
2. Передача мяча снизу двумя руками в стену. Выполняется на расстоянии 3 м. от стены.
3. Верхняя прямая подача. Норматив из 15 подач необходимо результативное попадание в площадку.

## Ошибки:

1. Передача мяча сверху двумя руками над собой.
  - большие пальцы направлены вперёд;
  - локти слишком широко разведены или наоборот;
  - кисти рук встречают мяч при почти выпрямленных в локтевых суставах руках.
2. Передача мяча снизу двумя руками в стену.
  - в момент приёма руки согнуты в локтевых суставах;
  - руки почти параллельны полу;
  - резкое встречное движение рук к мячу;
  - приём мяча на «кулаки».

**3. Верхняя прямая подача.**

- в исходном положении вперед ставится нога, одноимённая бьющей руке;
- подброс мяча не оптимален по высоте;
- удар по мячу неточный (сверху, сбоку);
- скорость бьющей руки незначительна;
- удар по мячу выполняется рукой, согнутой в локтевом суставе.

**КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ  
для студентов 1-3 курсов**

Элективная дисциплина **МИНИФУТБОЛ**

**1 курс**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Удар по воротам	6	5	4	3	2	5	4	3	2	1
2.	Жонглирование	21	19	17	15	13	13	11	10	9	8
3.	Удар на дальность - сумма ударов правой и левой ногой (м)	80	75	70	65	60	60	55	50	45	40

**2 курс**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Удар по воротам	7	6	5	4	3	6	5	4	3	2
2.	Жонглирование	23	21	19	17	15	14	12	11	10	9
3.	Удар на дальность - сумма ударов правой и левой ногой (м)	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40

**3 курс**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Удар по воротам (10 раз)	8	7	6	5	4	7	6	5	4	3
2.	Жонглирование (3 попытки)	25	23	21	19	17	15	13	12	11	10
3.	Удар на дальность - сумма ударов правой и левой ногой (м)	90	85	80	75	70	60	55	50	45	40

**Требования к выполнению контрольных упражнений  
По элективной дисциплине мини-футбол**

1. **Удар по воротам.** (для 1,2,3 курсов)

Удар по воротам выполняется футбольным мячом с расстояния 10м, любой ногой и любым удобным для студента способом. Попытка является результативной, если мяч после удар пересекает линию ворот, не коснувшись поверхности площадки (по воздуху).

**Ошибки:**

- не бить по катящемуся мячу;
- один удар - одна попытка;
- линия ворот не входит в створ ворот;
- мяч должен пересечь линию ворот полностью.

2. **Жонглирование.** (для 1,2,3 курсов)

Жонглирование ногами, коленями, головой, и плечами. **Держать мяч перед собой на уровне груди.** Подбросить руками вверх. Когда мяч начнет снижаться, подбросьте его ногой обратно в воздух, не дав ему опуститься на землю.

**Ошибки:**

- касание мяча земли
- касание мяча руки

3. **Удар на дальность.** (для 1,2,3 курсов)

На выполнение данного упражнения дается по одной попытке (с левой и правой ноги). Удар осуществляется ногой по неподвижному мячу. Суммируются оба удара. Результат фиксируется по ближайшему касанию мяча с землей.

**Ошибки:**

- касание потолка или стен мячом
- не выполнять удар по движущемуся мячу

**КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ**  
**для студентов 1, 3 курсов**  
**Элективная дисциплина НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки				
		1 КУРС				
		5	4	3	2	1
1.	Подачи («откидкой», «подрезкой») справа и слева, количество подач.	15	10	8	6	4
2.	Сочетание «откидки» справа и слева, количество ударов	20	15	10	8	6
3.	Сочетание «наката» справа и слева, количество ударов	15	10	8	6	4
Контрольное упражнение		2 КУРС				
		5	4	3	2	1
		1.	Подачи («откидкой», «подрезкой») справа и слева, количество подач.	18	13	10
2.	Сочетание «откидки» справа и слева, количество ударов	25	17	13	10	8
3.	Сочетание «наката» справа и слева, количество ударов	18	13	10	8	6
Контрольное упражнение		3 КУРС				
		5	4	3	2	1
		1.	Подачи («откидкой», «подрезкой») справа и слева, количество подач.	20	15	13
2.	Сочетание «откидки» справа и слева, количество ударов	30	20	15	13	10
3.	Сочетание «наката» справа и слева, количество ударов	20	15	13	10	8

**Требования к выполнению контрольных упражнений  
По элективной дисциплине настольный теннис**

**1. Поддачи «откидкой» «подрезкой» справа и слева, количество подач**

«Окидкой» слева выполняется плоским ударом по мячу без вращения.

«Окидкой» справа также выполняется плоским ударом по мячу без вращения.

«Подрезкой» слева – подача, при которой мячу придается сильное нижнее левое боковое вращение.

«Подрезкой» справа – подача, при которой мячу придается сильное нижнее правое боковое вращение.

Подача — это удар с двойным отскоком мяча. Мяч должен, отскочив от стороны подающего, перелететь через сетку на сторону принимающего. подача считается поданной, как только мяч оторвался от ладони подающего.

**Ошибки при подаче:**

- 1) Не выполняется из статического положения.
- 2) Не соблюдается правило подброса мяча.
- 3) При подаче мяч не должен коснуться сетки.

**2. Игра «откидкой» справа и слева, количество ударов**

«Откидка» справа, слева – удары без вращения мяча (плоские удары).

«Откидка» слева. Стойка: ноги не напряжены, согнуты в коленях, вес тела переносится вперед на впереди стоящую ногу. Замах делается согнутой рукой. Носик ракетки идет за мячом. Удар плоский, выполняется строго перед собой. Перенос веса тела производится в момент удара ракеткой по мячу.

«Откидка» справа. Удар плоский без вращения. При его нанесении рука согнута примерно на 45 градусов. Левая нога стоит впереди, и при ударе на нее переносится вес тела. При ударе ракетка аккуратно подводится к мячу и переносит мяч на другую сторону стола. Удар наносится перед собой.

**Ошибки при игре «откидкой»:**

- 1) Нельзя запускать мяч за себя при игре «откидкой» справа.
- 2) Удары выполняются строго перед собой.

**3. Игра «накатом» справа и слева, количество ударов**

«Накат» справа - атакующий удар. До удара необходимо занять развернутую позицию: левая нога впереди, плечи развернуты, правое плечо несколько ниже, чем левое. При замахе рука согнута в локте примерно на 45 градусов, носик ракетки смотрит в сторону. Удар наносится согнутой в локте рукой. В момент контакта ракетки с мячом происходит окончательное сгибание локтя, что позволяет придать мячу максимальную скорость. Обгоняя мяч по задней верхней части, носик ракетки направляет его на другую сторону стола. Вес тела переносится с правой ноги на стоящую впереди левую ногу. «Накат» справа наносится по восходящему мячу в высшей точке полета мяча.

**«Накат» слева** - атакующий удар с верхним вращением. Ракетка обгоняет мяч по верхней его части. Удар наносится по восходящему мячу или по высшей точке отскока. Ракетка опущена немного ниже локтя, замах производится снизу. Ракетка играет по задней верхней части мяча. При замахе носик ракетки смотрит в сторону. Во время удара кисть быстро поворачивает ракетку, а носик сопровождает движение мяча на другую сторону стола. Стойка одинаковая для всех ударов слева. Мяч играется строго перед собой. В момент удара по мячу игровое плечо опускается, а локоть разгибается. Скорость полета мяча зависит от того, насколько быстро сыграет предплечье и кисть. Необходимо строго занимать выгодную позицию перед ударом, подходить к мячу так, чтобы он находился прямо перед собой. В момент замаха колени сгибаются, а в момент удара разгибаются.

**Ошибки при игре «накатом»:**

- 3) Удар «накатом» справа наносится по восходящему мячу в высшей точке полета мяча.
- 4) При игре «накатом» слева удары выполняются строго перед собой.

**КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ  
для студентов 1 курсов  
Элективная дисциплина «ОФП+МІХ АЭРОБИКА»**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Комбинация на 32 счета с использованием степ-платформы	выполнение без ошибок	1-2 ошибки	3-4 ошибки	5-6 ошибок	более 6 ошибок	выполнение без ошибок	1-2 ошибки	3-4 ошибки	5-6 ошибок	более 6 ошибок
2.	Прыжки на двух ногах через скакалку, кол-во раз за 1 мин.	130 и более	120-129	110-119	100-110	100-99	140 и более	130-139	120-129	110-119	100-109
3.	Упор лежа «Планка», (сек)	150 сек	120 сек	90 сек	60 сек	45 сек	120 сек	90 сек	60 сек	45 сек	30 сек



**Требования к выполнению контрольных упражнений  
По элективной дисциплине ОФП+МІХ аэробика  
для студентов 1 курса**

**Методические рекомендации по выполнению контрольных упражнений:**

**1. Комбинация на 32 счета.**

Упражнение проводится на любой ровной площадке с твердым покрытием с использованием степ-платформы. Студент выполняет последовательно в заданном музыкальном ритме комбинацию из элементов ритмической гимнастики: шаги, повороты, подскоки, бег и т.д., сопровождающиеся работой рук, туловища, головы с правой и левой ноги на 32 счета. Оценивается техника выполнения элементов, амплитуда движений, музыкальность, чувство ритма.

**Ошибки:** сбой в темпе и ритме упражнений, непопадание в музыку, повтор выполнения элементов более чем на 8 счетов.

**2. Прыжки на двух ногах через скакалку.**

Прыжки через скакалку проводятся на любой ровной площадке с твердым покрытием, обеспечивающим хорошее сцепление с обувью. По команде «На старт!» студент принимает положение основная стойка, скакалка за спиной на полу в двух руках. По команде «Марш!» (с одновременным включением секундомера) начинает прыжки на двух ногах с прокручиванием скакалки на каждый прыжок. Фиксируется количество прыжков без сбоев за 1 минуту.

Скорость увеличиваем, стараясь добиться результата 180 оборотов в минуту, что равноценно трем прыжкам в секунду. Направление вращения скакалки не меняется.

**Ошибки:** напрыгивание перед отталкиванием, вращение прямыми руками, сбой.

**3. Упор лежа «Планка»**

Статическое упражнение «ПЛАНКА» проводится на любой ровной площадке с твердым покрытием, обеспечивающим хорошее сцепление с обувью. По команде «Марш!» (с одновременным включением секундомера) участник принимает положение «УПОР ЛЕЖА» на прямых руках, фиксируется время неподвижного удержания прямого положения тела без провисания живота и прогиба в спине, ноги прямые с опорой на носок, стопы на ширине таза.

**Ошибки:** кисть не под плечом, прогиб в пояснице, высокое положение таза.

Результаты выполнения контрольных упражнения суммируются и их сумма переводится в бонусные баллы учебного раздела БРС:

**КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ  
для студентов 2,3 курсов  
Элективная дисциплина «МІХ АЭРОБИКА»**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Комбинация на 64 счета с использованием степ-платформы	выполнение без ошибок	1-2 ошибки	3-4 ошибки	5-6 ошибок	более 6 ошибок	выполнение без ошибок	1-2 ошибки	3-4 ошибки	5-6 ошибок	более 6 ошибок
2.	Прыжки на двух ногах через скакалку, кол-во раз за 20 сек.	50 и более	40-49	30-39	20-29	10-19	60 и более	50-59	40-49	30-39	20-29
3.	Упор лежа «Планка», (сек)	150 сек	120 сек	90 сек	60 сек	45 сек	120 сек	90 сек	60 сек	45 сек	30 сек

**Требования к выполнению контрольных упражнений**

**По элективной дисциплине «МІХ аэробика»  
для студентов 2,3 курсов**

**Методические рекомендации по выполнению контрольных упражнений:**

**1. Комбинация на 64 счета.**

Упражнение проводится на любой ровной площадке с твердым покрытием с использованием степ-платформы. Студент выполняет последовательно в заданном музыкальном ритме комбинацию из элементов ритмической гимнастики: шаги, повороты, подскоки, бег и т.д., сопровождающиеся работой рук, туловища, головы с правой и левой ноги на 32 счета. Оценивается техника выполнения элементов, амплитуда движений, музыкальность, чувство ритма.

**Ошибки:** сбой в темпе и ритме упражнений, непопадание в музыку, повтор выполнения элементов более чем на 8 счетов.

**2. Прыжки на двух ногах через скакалку.**

Прыжки через скакалку проводятся на любой ровной площадке с твердым покрытием, обеспечивающим хорошее сцепление с обувью. По команде «На старт!» студент принимает положение основная стойка, скакалка за спиной на полу в двух руках. По команде «Марш!» (с одновременным включением секундомера) начинает прыжки на двух ногах с прокручиванием скакалки на каждый прыжок. Фиксируется количество прыжков без сбоев за 20 секунд.

Скорость увеличиваем, стараясь добиться результата 180 оборотов в минуту, что равноценно трем прыжкам в секунду. Направление вращения скакалки не меняется.

**Ошибки:** напрыгивание перед отталкиванием, вращение прямыми руками, сбой.

### 3. Упор лежа «Планка»

Статическое упражнение «ПЛАНКА» проводится на любой ровной площадке с твердым покрытием, обеспечивающим хорошее сцепление с обувью. По команде «Марш!» (с одновременным включением секундомера) участник принимает положение «УПОР ЛЕЖА» на прямых руках, фиксируется время неподвижного удержания прямого положения тела без провисания живота и прогиба в спине, ноги прямые с опорой на носок, стопы на ширине таза.

**Ошибки:** кисть не под плечом, прогиб в пояснице, высокое положение таза.

## КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

для студентов 1 курсов

Элективная дисциплина ОФП+РИТМИЧЕСКАЯ ГИМНАСТИКА

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Комбинация на 32 счета без степ-платформы	выполнение без ошибок	1-2 ошибки	3-4 ошибки	5-6 ошибок	более 6 ошибок	выполнение без ошибок	1-2 ошибки	3-4 ошибки	5-6 ошибок	более 6 ошибок
2.	Прыжки на двух ногах через скакалку, кол-во раз за 1 мин.	130 и более	120-129	110-119	100-110	100-99	140 и более	130-139	120-129	110-119	100-109
3.	Упор лежа «Планка», (сек)	150 сек	120 сек	90 сек	60 сек	45 сек	120 сек	90 сек	60 сек	45 сек	30 сек

**Требования к выполнению контрольных упражнений  
По элективной дисциплине офп+ритмическая гимнастика  
для студентов 1 курсов**

**Методические рекомендации по выполнению контрольных упражнений:**

**1. Комбинация на 32 счета.**

Упражнение проводится на любой ровной площадке с твердым покрытием. Студент выполняет последовательно в заданном музыкальном ритме комбинацию из элементов ритмической гимнастики: шаги, повороты, подскоки, бег и т.д., сопровождающиеся работой рук, туловища, головы с правой и левой ноги на 32 счета. Оценивается техника выполнения элементов, амплитуда движений, музыкальность, чувство ритма.

**Ошибки:** сбой в темпе и ритме упражнений, непопадание в музыку, повтор выполнения элементов более чем на 8 счетов.

**2. Прыжки на двух ногах через скакалку.**

Прыжки через скакалку проводятся на любой ровной площадке с твердым покрытием, обеспечивающим хорошее сцепление с обувью. По команде «На старт!» студент принимает положение основная стойка, скакалка за спиной на полу в двух руках. По команде «Марш!» (с одновременным включением секундомера) начинает прыжки на двух ногах с прокручиванием скакалки на каждый прыжок. Фиксируется количество прыжков без сбоев за 1 минуту.

Скорость увеличиваем, стараясь добиться результата 180 оборотов в минуту, что равноценно трем прыжкам в секунду. Направление вращения скакалки не меняется.

**Ошибки:** напрыгивание перед отталкиванием, вращение прямыми руками, сбой.

**3. Упор лежа «Планка»**

Статическое упражнение «ПЛАНКА» проводится на любой ровной площадке с твердым покрытием, обеспечивающим хорошее сцепление с обувью. По команде «Марш!» (с одновременным включением секундомера) участник принимает положение «УПОР ЛЕЖА» на прямых руках, фиксируется время неподвижного удержания прямого положения тела без провисания живота и прогиба в спине, ноги прямые с опорой на носок, стопы на ширине таза.

**Ошибки:** кисть не под плечом, прогиб в пояснице, высокое положение таза.

**КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ  
для студентов 2,3 курсов  
Элективная дисциплина РИТМИЧЕСКАЯ ГИМНАСТИКА**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Комбинация на 64 счета без степ-платформы	выполнение без ошибок	1-2 ошибки	3-4 ошибки	5-6 ошибок	более 6 ошибок	выполнение без ошибок	1-2 ошибки	3-4 ошибки	5-6 ошибок	более 6 ошибок
2.	Прыжки на двух ногах через скакалку, кол-во раз за 20 сек.	50 и более	40-49	30-39	20-29	10-19	60 и более	50-59	40-49	30-39	20-29
3.	Упор лежа «Планка», (сек)	150 сек	120 сек	90 сек	60 сек	45 сек	120 сек	90 сек	60 сек	45 сек	30 сек

**Требования к выполнению контрольных упражнений  
По элективной дисциплине ритмическая гимнастика  
для студентов 2,3 курсов**

**Методические рекомендации по выполнению контрольных упражнений:**

**1. Комбинация на 64 счета.**

Упражнение проводится на любой ровной площадке с твердым покрытием. Студент выполняет последовательно в заданном музыкальном ритме комбинацию из элементов ритмической гимнастики: шаги, повороты, подскоки, бег и т.д., сопровождающиеся работой рук, туловища, головы с правой и левой ноги на 32 счета. Оценивается техника выполнения элементов, амплитуда движений, музыкальность, чувство ритма.

**Ошибки:** сбой в темпе и ритме упражнений, непопадание в музыку, повтор выполнения элементов более чем на 8 счетов.

**2. Прыжки на двух ногах через скакалку.**

Прыжки через скакалку проводятся на любой ровной площадке с твердым покрытием, обеспечивающим хорошее сцепление с обувью. По команде «На старт!» студент принимает положение основная стойка, скакалка за спиной на полу в двух руках. По команде «Марш!» (с одновременным включением секундомера) начинает прыжки на двух ногах с прокручиванием скакалки на каждый прыжок. Фиксируется количество прыжков без сбоев за 20 секунд.

Скорость увеличиваем, стараясь добиться результата 180 оборотов в минуту, что равноценно трем прыжкам в секунду. Направление вращения скакалки не меняется.

**Ошибки:** напрыгивание перед отталкиванием, вращение прямыми руками, сбой.

### 3. Упор лежа «Планка»

Статическое упражнение «ПЛАНКА» проводится на любой ровной площадке с твердым покрытием, обеспечивающим хорошее сцепление с обувью. По команде «Марш!» (с одновременным включением секундомера) участник принимает положение «УПОР ЛЕЖА» на прямых руках, фиксируется время неподвижного удержания прямого положения тела без провисания живота и прогиба в спине, ноги прямые с опорой на носок, стопы на ширине таза.

**Ошибки:** кисть не под плечом, прогиб в пояснице, высокое положение таза.

## КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

### для студентов 1курсов

#### Элективная дисциплина «Плавание. Начальное обучение»

Нормативы Для студентов основной и подготовительной групп здоровья	Курс	Оценки в баллах									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
плавание 50 м кроль на спине (с)	1	0.55	1.05	1.15	1.25	1.40	1.15	1.20	1.30	1.40	1.50
плавание 50 м в/ст. (с)		0.50	1.00	1.10	1.20	1.35	1.00	1.15	1.25	1.35	1.50
12 минутное плавание (м)		450	400	350	300	250	400	350	300	250	200
Нормативы Для студентов специальной медицинской группы здоровья	Курс	Оценки в баллах									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
плавание 50 м кроль на спине (с)	1	1.00	1.10	1.20	1.30	1.50	1.20	1.25	1.35	1.45	2.00
плавание 50 м в/ст. (с)		0.55	1.05	1.15	1.25	1.40	1.10	1.20	1.30	1.40	2.00
12 минутное плавание (м)		400	350	300	250	200	350	300	250	200	150

### Требования к выполнению контрольных упражнений «Плавание. Начальное обучение»

Контрольные нормативы по плаванию (50м, 12 мин) проводятся в бассейне БФУ им.И.Канта. Бассейн 25 метров.

Старт осуществляется с тумбочки (вольный стиль) или из воды (вольный стиль и кроль на спине). Способ плавания – кроль на спине и вольный стиль (произвольный). Завершив дистанцию, коснитесь бортика. Запрещено останавливаться, ставить ноги на дно, поправлять очки, держаться за дорожку. При плавании на 50 метров выполните поворот любым удобным способом, но обязательно коснитесь бортика бассейна руками или ногами. Перед сдачей контрольных нормативов следует провести небольшую разминку. При любых неприятных ощущениях (чрезмерная одышка, боли в области сердца и др.) контрольное упражнение следует прекратить.

### КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ для студентов 2,3 курсов Элективная дисциплина «Спортивное Плавание».

Нормативы Для студентов основной и подготовительной групп здоровья	Курс	Оценки в баллах									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
плавание 50 м кроль на спине (с)	2-3	0.50	0.55	1.00	1.05	1.10	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25
плавание 50 м в/ст. (с)		0.44	0.50	0.55	1.00	1.05	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20
12 минутное плавание (м)		600	550	500	450	400	550	500	450	400	350
Нормативы Для студентов специальной медицинской группы здоровья	Курс	Оценки в баллах									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
плавание 50 м кроль на спине (с)	2-3	0.55	1.00	1.08	1.28	1.35	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
плавание 50 м в/ст. (с)		50.0	57.0	1.05	1.24	1.30	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30
12 минутное плавание (м)		500	450	400	350	250	450	400	350	300	200

### Требования к выполнению контрольных упражнений «Спортивное Плавание».

Контрольные нормативы по плаванию (50м, 12 мин) принимаются в бассейне (25м) БФУ им.И.Канта по заранее утвержденному графику. К сдаче нормативов допускаются студенты, прошедшие курс начального обучения плаванию. Перед сдачей контрольных нормативов выполняется самостоятельная разминка. На дистанции 50м вольный стиль применяется способ плавания кроль на груди. Останавливаться, ставить ноги на дно, висеть на дорожке запрещено. Старт, по желанию студента, осуществляется с тумбочки или из воды. Во время 12 минутного плавания стили можно менять, можно останавливаться и поправлять очки. Во время поворота, на любой дистанции, нельзя хвататься руками за бортик и ставить ноги на дно. Завершая дистанцию, необходимо коснуться бортика рукой для фиксации результата.

### КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ для студентов 2,3 курсов ZUMBA ® FITNESS

	Упражнение	Оценка в баллах				
		5	4	3	2	1
ZUMBA ® FITNESS	Фитнес танец (для 1ого курса основные шаги)	Выполнена связка полностью, движения четкие, музыкальные (все виды шагов в комбинации с руками).	Связка выполнена полностью, есть нечеткости в выполнении или музыкальности ( все виды шагов).	Выполнены две части связки (два вида шагов).	Выполнена одна из частей связки (один вид шагов).	Связка (шаги) не выполнена
	Фиксация в приседе у стены, угол в коленных суставах 90°(сек).	30 и более	25-30	20-25	15-20	До 15
	Бег на месте с высоким подниманием бедра (мин).	2.30	2.20	2.00	1.30	Меньше 1



## ФИТНЕС ТАНЕЦ

Студентам предлагается выбор одного фитнес танца из изученного за модуль фитнес блока. По результату выполнения студент получает соответствующий балл по шкале оценки. **Запрещено:** 1. Повторное выполнение танца или переывбор.

**Ошибки:**

1. Отсутствие типичных для каждого ритма движений рук и ног.
2. Не соблюдение музыкального сопровождения.
3. Нарушения в технике выполнения и комбинации элементов.
4. Невозможность удержания правильной осанки и линий частей туловища.

### КОНТРОЛЬНОЕ УПРАЖНЕНИЕ - ФИКСАЦИЯ В ПРИСЕДЕ У СТЕНЫ

Испытуемый становится спиной к стене, выполняет присед до угла в коленных суставах 90° с выносом рук вперед. Фиксируется время (секунды) удержания статического положения. **Запрещено:** 1. Ставить руки в упор на бедра. 2. Уменьшать или увеличивать угол в коленных суставах.

**Ошибки:** 1. Отклоняться от вертикали стены и опускать голову. 2. Менять положение.

### БЕГ НА МЕСТЕ С ВЫСОКИМ ПОДНИМАНИЕМ БЕДРА

Исходное положение – основная стойка, предплечья параллельны полу, ладони вниз, плечи прижаты к туловищу. По команде преподавателя испытуемый начинает выполнять бег с высоким подниманием бедра, касаясь ладоней. Фиксируется время выполнения упражнения.

**Запрещено:** 1. Переходить на шаг. **Ошибки:** 1. Не касаться ногами рук. 2. Изменение темпа бега.

## КОНТРОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

для студентов 1-3 курсов

Элективная дисциплина специальная медицинская групп

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Мужчины					женщины				
		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)	40	30	20	10	5	30	20	10	5	2
2.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены	60	50	40	30	20	50	40	30	20	10

	(девушки и юноши)										
3.	Наклон вперед стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)	9	7	5	3	1	15	10	8	6	2

**Требования к выполнению контрольных упражнений  
По элективной дисциплине специальная медицинская группа  
Основные требования**

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

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

**Ошибки:**

1. прикосновение к полу бедрами или тазом
2. «перелом» прямой линии от плеч до туловища;
3. не было фиксации с исходной позиции
4. руки разгибались поочередно;
5. было касание грудью поверхности;
6. локти развелись в стороны больше, чем на 45 гр.

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

Поднимание туловища из положения лежа выполняется из ИП: лежа на спине на гимнастическом мате, руки за головой, пальцы сцеплены в «замок», лопатки касаются мата, ноги согнуты в коленях под прямым углом, ступни прижаты партнером к полу. Участник выполняет максимальное количество 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:**

1. отсутствие касания локтями бедер (коленей);
2. отсутствие касания лопатками мата;
3. пальцы разомкнуты «из замка»;
4. смещение таза.

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

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

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

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

**Ошибки:**

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

Результаты выполнения контрольных упражнения суммируются и их сумма переводится в бонусные баллы учебного раздела БРС:

Сумма оценки трех контрольных упражнений	Бонусные баллы
15-13	3
12 – 10	2
8 - 9	1

Практический раздел реализуется в виде учебно-тренировочных. Критерием успешности освоения учебного материала является выполнение контрольных упражнений и тестов физической подготовленности для основной и подготовительной групп (Приложение 1), для специальной медицинской группы (Приложение 2).

Студенты временно освобожденные по состоянию здоровья выполняют индивидуальные проектные задания по темам представленные в разделе 2.2.

#### **Критерии оценивания**

«зачтено» Задание выполнено и оформлено полностью в соответствии с требованиями, отражены все компоненты.

«не зачтено» Задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов.

#### **Промежуточный контроль по дисциплине**

Промежуточной формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине «Элективные дисциплины физической культуры и спорта» является зачет. Условием получения зачета является выполнение практического раздела, сдачи контрольных упражнений, тестов физической подготовленности, в которых учитывается наличие медицинского осмотра, регулярность посещения занятий по расписанию, достаточный уровень физической подготовленности и функционального состояния, участие в соревнованиях, научно-исследовательская деятельность. Промежуточная аттестация осуществляется на основе Положения балльно-рейтинговой оценки учебных достижений обучающихся в БФУ им.И.Канта.

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

#### **Основная литература**

1. Чертов, Н. В. Физическая культура : учебное пособие / Н. В. Чертов. - Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2012. - 118 с. - ISBN 978-5-9275-0896-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/551007> (дата обращения: 29.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

1.Булгакова, Н. Ж. Теория и методика плавания [Электронный ресурс]: учеб. для высш. проф. образования/ Н. Ж. Булгакова, О. И. Попов, Е. А. Распопова ; под ред. Н. Ж. Булгаковой. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 318, [1] с.: ил.. - Библиогр. в конце гл... Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Кантиана(1)

2.Петров, П. К. Информационные технологии в физической культуре и спорте [Электронный ресурс]: учебник/ П. К. Петров. - 4-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 288 с.: рис.. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 278-283 (80 назв.). - Лицензия до 31.12.2020 г.. Имеются экземпляры в отделах: 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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 осуществления образовательного процесса по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» необходимо соответствующий аудиторный фонд и материально-спортивная база, которая продуктивно развивается в БФУ им. И. Канта. Учебные аудитории оснащены мультимедийным оборудованием, которые используются для лекционных и методико-практических занятий. К материально-техническому обеспечению относим также используемые мультимедийные средства обучения: электронные презентации к лекциям, иллюстрированные упражнения тестового типа, комплект дополнительных структурно-логических схем.

Характеристика материально-технического обеспечения практических занятий «Элективные дисциплины по физической культуре»:

Материально-спортивная база	Обеспечение учебного процесса по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» спортивным инвентарем
Учебно-физкультурный корпус с бассейном, Корпус	Бассейн: плавательные доски, плавательные ласты, нудлы, плавательные лопатки, Электронное табло,

<p>№22 236000 Калининградская область. г. Калининград ул. А. Невского, 14 Бассейн, Фитнес-зал, Тренажерный зал.</p>	<p>настенный секундомер, колобашки. Раздевалки. Фитнес – зал: Степы, Гимнастические палки, Гимнастические мячи, металлические обручи, коврики гимнастические, гантели 9 кг, 1,5 кг, 3 кг, 2 кг, утяжелители для рук- ног 1,5, утяжелители для рук- ног 3 кг., скакалки, мини степы, гимнастические маты. Музыкальный центр.</p>
<p>Физкультурно-оздоровительный комплекс, корпус №9 Калининградская область. г. Калининград ул. А. Невского, 14</p>	<p>Гимнастические маты, баскетбольные щиты, волейбольные стойки, волейбольная сетка с креплениями, гимнастические палки, баскетбольные мячи, волейбольные мячи, ракетки для бадминтона, воланы. медицинболы, скакалки, раздевалки для мужчин и женщин, гимнастические скамейки,</p>
<p>Корпус №4 спортивный зал № 2236000 Калининградская обл., г. Калининград ул. Чернышевского, 56А</p>	<p>Гимнастические скамейки, гимнастические маты, шведская стенка, фишки, гимнастические палки деревянные, гимнастические палки пластиковые, скакалки, ракетки для бадминтона, воланы, теннисные мячи, волейбольные мячи, баскетбольные мячи, музыкальный центр, коврики гимнастические, флорбольные клюшки, медицинболы. Баскетбольные щиты, волейбольные стойки и сетка.</p>
<p>Спортивный зал №1 236000 Калининградская обл., г. Калининград ул. Чернышевского, 56А</p>	<p>Борцовский ковер, гимнастические маты, гимнастические брусья, бревно гимнастическое напольное, гимнастическое бревно постоянной высоты, мостик гимнастический пружинный, перекладина гимнастическая, брусья гимнастические разновысокие, конь гимнастический маховый, козел гимнастический, гимнастические скамейки, шведские стенки, зеркала, скакалки, теннисные мячи, гимнастические палки, обручи, медицинболы.</p>
<p>Корпус №15 236000 Калининградская обл., г. Калининград Адрес: ул. Соммера, 23.</p>	<p>Зал аэробики: степы, металлические обручи, гимнастические палки, гантели 1 кг, гимнастические мячи, музыкальный центр, гимнастические скамейки, коврики гимнастические.</p>
<p>Корпус № 15 Тренажерный зал 236000 Калининградская обл., г. Калининград Адрес: ул. Соммера, 23.</p>	<p>Кардиотренажеры, блочные тренажеры, рычажные , тренажер с собственным весом, Велотренажеры, железные блины 5, 10,15,20,25кг.; гантели от 1 кг – 3 кг.; резиновые блины 10, 15, 20,50 кг., гири.</p>
<p>Стадион «Кантиана»</p>	<p>Беговые дорожки, сектор для прыжков, сектор для</p>

236000 Калининградская обл., г. Калининград Адрес: ул. Озерова,57.	метаний, футбольное поле, футбольные мячи,
--	--

Тесты по физической подготовленности для студентов 1-3 курсов основной и подготовительной групп.

Виды упражнений***	Нормативы и оценка в баллах									
	Мужчины					Женщины				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. Бег 3000 м, мин/сек (муж) Бег 2000 м, мин/сек (жен)	12,30	13,30	14,00	15,00	16,50	10,30	11,15	11,50	12,30	14,00
2. Бег 100 м, сек	13,5	14,0	14,5	15,1	15,8	16,5	17,0	17,5	18,2	19,0
3. Подтягивание из виса на высокой перекладине (муж.) Кол-во раз.) Сгибание разгибание рук в упоре лежа на полу (кол-во раз)	13 45	10 40	9 35	6 30	4 25					
3. Подтягивание из виса на низкой перекладине (жен.) Кол-во раз или Поднимание туловища из положения лежа на спине за 1 мин (жен.) Кол-во раз.						14 47	12 40	10 35	5 30	3 25
4. Наклон туловища из положения стоя на гимнастической скамейке (муж., жен.),см	13	7	6	5	3	16	11	8	6	4

\*\*\* Три теста на выбор.



**ТЕСТЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ**  
для студентов 1-3 курсов специальной медицинской группы

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 вперёд стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)	9	7	5	3	1	15	10	8	6	2
4.	Ходьба 2 км, мин., с (девушки, юноши)	14.00	14.30	15.30	16.00	16.30	16.30	17.30	18.40	20.00	20.30
5.	Прыжки в длину с места, см (девушки, юноши.)	210	205	200	190	180	170	165	160	155	150
6.	Подтягивание (юноши) количество раз	8	6	5	3	1	-	-	-	-	-

\*\*\* Обязательный тест: ходьба 2 км и 2 теста на выбор

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Введение в маткад и матлаб»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## Лист согласования

**Составитель: Кашенко Николай Михайлович, д.ф.-м.н., профессор**

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Введение в MatCAD и MatLAB».
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: «Введение в маткад и матлаб».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Введение в маткад и матлаб» является фундаментальная подготовка обучающихся в области использования математических программ. С этой целью решаются вычислительные задачи линейной алгебры, математического анализа, информатики. При этом представлены последовательные этапы компьютерного моделирования: постановка задачи, анализ, составление процедуры расчета и ее реализация, табличная и графическая интерпретация результатов вычислений.

## 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
ПКС-3. Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	ПКС-3.1. Ориентируется в актуальных задачах и тенденциях развития в области прикладной математики и информатики. ПКС-3.2. Способен выполнять оценку входных данных и уровня сложности при решении задач в области прикладной математики и информатики ПКС-3.3. Владеет практическими навыками решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики аналитического характера.	<b>Знать</b> - основные операторы встроенных в пакеты языков программирования; - операции чтения и записи на диск; <b>Уметь</b> - отображать результаты вычислений и моделирования в виде статических и динамических графиков; - пользоваться справочной системой пакетов; <b>Владеть практическими навыками</b> - реализации математических моделей; - сохранения документов в различных форматах; - настройки параметров пакетов Маткад и Матлаб.

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

## 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	Создание документов в Маткад, порядок выполнения, числа, переменные, диапазоны, вычисления, массивы, матрицы и векторы.	Типы объектов в MathCAD. Два вида массивов – одномерные (векторы) и двумерные (матрицы). Элементы массива – числа, строки, математические выражения и даже другие массивы. Основные операции для работы с векторами и матрицами. Панели математических инструментов Matrix. Нумерация элементов матрицы. Ввод матриц.
2	Символьные вычисления в Маткад. Вычисление пределов, символьное дифференцирование и интегрирование в Маткад.	Ядро символьного процессора системы MathCAD. Способы символьных вычислений. Символьные операции в командном режиме (используя операции меню <b>Символы</b> ). Символьные операции с помощью операторов символьного преобразования (используя <b>палитру инструментов Символы . П</b> ).
3	Графические возможности Маткад.	Типы графических областей. Двумерные графики. Трехмерные графики. Импортированные графические образы.
4	Операторы встроенного языка программирования: условные операторы, операторы цикла.	Панель математических инструментов Programming. Методы вставки операторов. Глобальные и локальные переменные. Оператор присваивания.
5	Создание документов в Матлаб, массивы в Матлаб, символьные вычисления в	Режимы работы в среде MatLAB. Основные объекты в среде .

	Матлаб.	Вычислительные возможности системы.
6	Графические возможности Матлаб.	Возможности графического представления информации. Двухмерные и трехмерные графики функций, заданных в аналитическом виде, в виде векторов и матриц. Построение множества функций на одном графике. Представление графиков разными цветами, типами точек и линий и в различных системах координат.
7	Операторы встроенного языка программирования.	Базовые действия с матрицами – сложение, вычитание, транспонирование, умножение матрицы на число, умножение матриц, возведение матрицы в целую степень. Условия, при которых эти операции возможны: при сложении или вычитании матриц они должны иметь одинаковые размеры; при умножении матриц число столбцов первого множителя должно совпадать с числом строк второго множителя.
8	Моделирование физических и иных процессов в Матлаб, использование Симулинк.	Построение графиков в подсистеме Симулинк. Решений дифференциальных уравнений. Вычисление минимумов, и корней (нулей) функций одного аргумента.

## 6. 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	Создание документов в Маткад, порядок выполнения, числа, переменные, диапазоны, вычисления, массивы, матрицы и векторы.	Лекция 1. Типы объектов в MathCAD. Два вида массивов – одномерные (векторы) и двумерные (матрицы). Элементы массива – числа, строки, математические выражения и даже другие массивы. Основные операции для работы с векторами и матрицами. Панели математических инструментов Matrix. Нумерация элементов матрицы. Ввод матриц.
2	Символьные вычисления в Маткад. Вычисление пределов, символьное дифференцирование и интегрирование в Маткад.	Лекция 2. Ядро символьного процессора системы MathCAD. Способы символьных вычислений. Символьные операции в командном режиме (используя операции меню <b>Символы</b> ). Символьные операции с помощью операторов символьного преобразования (используя <b>палитру инструментов Символы . П</b> ).
3	Графические возможности Маткад.	Лекция 3. Графические возможности Маткад.

4	Операторы встроенного языка программирования: условные операторы, операторы цикла в Маткад.	Лекция 4. Операторы встроенного языка программирования: условные операторы, операторы цикла в Маткад.
5	Создание документов в Матлаб, массивы в Матлаб, символьные вычисления в Матлаб.	Лекция 5. Создание документов в Матлаб, массивы в Матлаб, символьные вычисления в Матлаб.
6	Графические возможности Матлаб.	Лекция 6. Графические возможности Матлаб.
7	Операторы встроенного языка программирования системы МатЛаб.	Лекция 7. Операторы встроенного языка программирования в среде МатЛаб. Лекция 8. М-файлы в системе МатЛаб.
8	Моделирование физических и иных процессов в Матлаб, использование Симулинк.	Лекция 9. Моделирование физических и иных процессов в Матлаб, использование Симулинк.

### **Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

1. Создание документов в Маткад, порядок выполнения, числа, переменные, диапазоны, вычисления, массивы, матрицы и векторы.
2. Символьные вычисления в Маткад. Вычисление пределов, символьное дифференцирование и интегрирование в Маткад.
3. Графические возможности Маткад.
4. Операторы встроенного языка программирования: условные операторы, операторы цикла в Маткад.
5. Создание документов в Матлаб, массивы в Матлаб, символьные вычисления в Матлаб.
6. Графические возможности Матлаб.
7. Операторы встроенного языка программирования системы МатЛаб.
8. Моделирование объектов аналитической геометрии в среде МатЛаб.

На лабораторных занятиях решаются задачи в средах Маткад и МатЛаб.

### **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.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или мало-групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями.

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. Создание документов в Маткад, порядок выполнения, числа, переменные, диапазоны, вычисления, массивы, матрицы и векторы.	ПКС-3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы.
2. Символьные вычисления в Маткад. Вычисление пределов, символьное дифференцирование и интегрирование в Маткад.	ПКС-3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы.
3. Графические возможности Маткад.	ПКС-3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы.
4. Операторы встроенного языка программирования: условные операторы, операторы цикла в Маткад.	ПКС-3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы.
5. Создание документов в Матлаб, массивы в Матлаб, символьные вычисления в Матлаб.	ПКС-3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы.
6. Графические возможности Матлаб.	ПКС-3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы.
7. Операторы встроенного языка программирования системы МатЛаб.	ПКС-3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы.
8. Моделирование физических и иных процессов в Матлаб, использование Симулинк.	ПКС-3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы.

## 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:**

**Типовые лабораторные задания:**

Тема: Создание документов в Маткад, порядок выполнения, числа, переменные, диапазоны, вычисления, массивы, матрицы и векторы.

1) Присвоить переменным  $a$  и  $b$  значения. Вычислить выражение  $y = \frac{a^2 + b^2}{\sqrt[3]{ab}}$

2) Построить таблицу значений функции  $y(x) = \sin(\cos(x)) + \cos(\sin(x))$ , для  $x$  из отрезка  $[-2,13; 2,47]$  с шагом 0,1

3) Сравнить числа  $2^{3^{4^5}}$  и  $3^{2^{5^4}}$

4) Построить график функции  $y = \frac{\sin(\pi x)}{x}$  для  $x$  из диапазона  $[0,01; 3,50]$

5) Решить уравнения:

$$x^5 + 2x^3 + 3x = 9 \quad x = \cos(x)$$

6) Найти предел функции:  $y = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin(x)}{x^3} 1$ .

Тема: Создание документов в Матлаб, массивы в Матлаб, символьные вычисления в Матлаб.

1) Присвоить переменным  $a$  и  $b$  значения. Вычислить выражение  $y = \frac{a^2 + b^2}{\sqrt[3]{ab}}$

2) Сравнить числа  $2^{3^{4^5}}$  и  $3^{2^{5^4}}$

3) Пусть  $M$  – квадратная матрица  $5 \times 5$  с элементами, вычисленными по формуле  $M_{nm} = n + m$ , и диагональными элементами, вычисленными по формуле  $M_{nn} = 2n + 0.1$ . И пусть вектор  $v$  имеет 5 элементов, вычисляемых по формуле  $v_n = n^2$ .

Найти:

определитель матрицы  $M$

определитель матрицы  $M^2$

обратную к  $M$  матрицу.

4) Решить систему линейных уравнений вида  $Mx = v$ .

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. С помощью какого оператора можно вычислить выражение?
2. Как вставить текстовую область в документ Mathcad?
3. Чем отличается глобальное и локальное определение переменных? С помощью каких операторов определяются?
4. Как изменить формат чисел для всего документа?
5. Как изменить формат чисел для отдельного выражения?
6. Какие системные (предопределенные) переменные Вам известны? Как узнать их значение? Как изменить их значение?

7. Какие виды функций в Mathcad Вам известны?
8. Как вставить встроенную функцию в документ Mathcad?
9. С помощью каких операторов можно вычислить интегралы, производные, суммы и произведения?
10. Как определить дискретные переменные с произвольным шагом? Какой шаг по умолчанию?
11. Как определить индексированную переменную?
12. Какие виды массивов в Mathcad Вам известны?
13. Какая системная переменная определяет нижнюю границу индексации элементов массива?
14. Опишите способы создания массивов в Mathcad.
15. Как просмотреть содержимое массива, определенного через дискретный аргумент?
16. Как построить графики: поверхности; полярный; декартовый?
17. Как построить несколько графиков в одной системе координат?
18. Как изменить масштаб графика?
19. Как определить координату точки на графике?
20. Как построить гистограмму?
21. Какие функции используются для построения трехмерных графиков?
22. Как создать анимацию в Mathcad?
23. Какое расширение имеют сохраненные файлы анимаций?
24. Назовите способы нахождения начального приближения.
25. Какие функции для решения одного уравнения в MathCAD вы знаете? В чем их отличие?
26. Какие аргументы функции *root* не обязательны?
27. В каких случаях MathCAD не может найти корень уравнения?
28. Какая системная переменная отвечает за точность вычислений?
29. Как изменить точность, с которой функция *root* ищет корень?
30. Как системная переменная TOL влияет на решение уравнения с помощью функции *root*?
31. Назовите функции для решения систем уравнений в MathCAD и особенности их применения.
32. Опишите структуру блока решения уравнений.
33. Какой знак равенства используется в блоке решения? Какой комбинацией клавиш вставляется в документ?
34. Какие выражения не допустимы внутри блока решения уравнения?
35. Опишите способы использования функции *Find*.
36. В каких случаях MathCAD не может найти решение системы уравнений?
37. Дайте сравнительную характеристику функциям *Find* и *Minerr*.
38. Какие уравнения называются матричными?
39. Как решать матричные уравнения? Назовите способы решения матричных уравнений.
40. Как символьно решить уравнение или систему уравнений в MathCAD? Какой знак равенства используется? Какой комбинацией клавиш вставляется в документ?
41. Назовите особенности использования символьного решения уравнений.
42. Назовите способы выполнения символьных операций в MathCAD.
43. Показать основные окна MATLAB и объяснить их назначение?

44. Как ввести команду в MATLAB ?
45. Как вызвать предыдущую команду (два способа)?
46. Как *сформировать вектор* в MATLAB ?
47. Как *сформировать матрицу* в MATLAB ?
48. Как *транспонировать* матрицу?
49. Как вычислить *обратную* матрицу?
50. Что возвращает функция **size**?
51. Что такое **ans**?
52. Что такое **inf**?
53. Что делает функция **disp**?
54. Как строятся графики в MATLAB?
55. Как сохранить график в файл?
56. Как открыть график из файла?
57. Работа с рабочей областью (Workspace). Основные возможности рабочей области?
58. Как вычислить сумму числового ряда в MATLAB?
59. Форматы представления чисел при выводе результатов.
60. Что необходимо сделать с выражением перед применением символьных преобразований в командном режиме?
61. Перечислите символьные операции с выделенными выражениями.
62. Перечислите символьные операции с выделенными переменными.
63. Перечислите символьные операции с выделенными матрицами.
64. Перечислите символьные операции преобразования.
65. Какие параметры определяет стиль представления результатов вычислений и где он задается?
66. В каких случаях результат символьных преобразований помещается в буфер обмена?
67. Каким образом можно вычислить предел в MathCAD?
68. Для чего необходимо задание операторов пользователя?
69. Как задать оператор пользователя?
70. Осуществить ввод действительного числа  $2,15 \cdot 10^{-7}$ .
71. Выполнить простую арифметическую операцию  $8,3/6 \cdot 2,7 - 0,001^2 \cdot 3,14$
72. Осуществить ввод комплексного числа, действительная часть которого равна 4, а мнимая равна -9.
73. Выполнить простую арифметическую операцию с двумя комплексными числами, используя одну из дополнительных функций комплексного аргумента.
74. Вычислить значение одной из элементарных математических функций.
75. Сформировать вектор из 5 любых неотрицательных элементов.
76. Сформировать матрицу размером 3x4 с 1 по главной диагонали и нулевыми остальными элементами.
77. В созданной матрице извлечь элемент 2-й строки и 3-столбца
78. Растянуть данную матрицу в один вектор
  
79. Создать 2 вектора x и y по 3 элемента каждый и провести операции сложения, вычитания, транспонирования векторов, и их перемножения
80. Создать M-файл, реализующий вычисление следующей функции

$$y = d^3 * ctg(x) * d/\sin^4(x) - \cos^4(x)$$

#### 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	-	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	-		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	-		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		-	не зачтено	Менее 55

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

## Основная литература

1. Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB: учебное пособие / Плохотников К.Э., - 2-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 1114 с. (Высшее образование)ISBN 978-5-16-106605-8 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966050> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## Дополнительная литература

1. Ревинская, О. Г. Символьные вычисления в MatLab : учебное пособие / О. Г. Ревинская. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. - 528 с. - ISBN 978-5-94621-745-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1717081> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Бышов, Н.В. Лабораторный практикум «Применение ЭВМ в инженерных расчетах» (универсальная система компьютерной математики MathCAD) [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Н.В. Бышов, В.А. Ксендзов. - Рязань : ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», 2014. - 184 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/517465> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО: Mathcad 14 или выше, MATLAB R2016a или 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.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»  
Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель: Корнев Константин Петрович, к.ф.-м.н. , доцент**

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Физика».
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: «Физика».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Физика» является фундаментальная подготовка обучающихся в области физики.

### 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
ПКС-3. Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	<p>ПКС-3.1. Ориентируется в актуальных задачах и тенденциях развития в области прикладной математики и информатики.</p> <p>ПКС-3.2. Способен выполнять оценку входных данных и уровня сложности при решении задач в области прикладной математики и информатики</p> <p>ПКС-3.3. Владеет практическими навыками решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики аналитического характера.</p>	<p>- <b>знать</b> фундаментальную базу теоретических знаний по физике, иметь представление о физической картине, связывающей все изучаемые явления, теории и модели их описания.</p> <p>- <b>уметь</b> понять поставленную задачу и использовать базу теоретических знаний и практических навыков по физике в процессе ее решения; на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат; использовать полученные знания в профессиональной деятельности; 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;</p> <p>- <b>владеть</b> полученными знаниями и навыками при освоении других дисциплин, которые связаны с физическими явлениями и понятиями.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

#### 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 дисциплины
1. Физические основы механики.	Предмет физики. Направления развития современной физики
	<b>1. Механика.</b>
2. Кинематика материальной точки	Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Описание движения материальной точки. Системы отсчета. Кинематические уравнения. Прямолинейное движение. Криволинейное движение. Ускорение при криволинейном движении. Движение по окружности, центростремительное ускорение. Основы релятивистской механики.
3. Динамика материальной точки	Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Фундаментальные взаимодействия. Силы в механике. Масса. Инертная и гравитационная масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

4. Законы сохранения в механике.	Импульс тела. Закон сохранения импульса в механике. Энергия и работа. Закон сохранения механической энергии.
5. Вращательное движение	Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Момент импульса тела и системы тел. Моменты сил. Закон сохранения момента импульса.
6. Статика	Виды равновесия тел. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс тела.
7. Кинематика движения твёрдого тела, жидкостей и газов.	Кинематические уравнения, описывающие движение твердых тел. Поступательное, вращательное и сложное движение твердого тела.
8. Динамика твёрдого тела, жидкостей и газов.	Основные законы динамики поступательного и вращательного движения твердого тела.
9. Момент инерции тел.	Момент инерции тел относительно оси, проходящей через центр масс. Момент инерции тел относительно произвольной оси. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия при сложном движении твердого тела.
10. Относительность в классической механике	Принцип относительности в классической механике. Преобразования Галилея. Эквивалентность инерциальных систем отсчета.
11. Основы специальной теории относительности	Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Время в подвижной и неподвижной системах отсчета. Формула Эйнштейна для связи массы и энергии.
<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	
1. Молекулярно-кинетическая теория	Основы МКТ. Экспериментальное подтверждение основных положений МКТ. Броуновское движение, диффузия, несжимаемость жидкости, теплота парообразования.
2. Уравнение состояния идеального газа	Параметры, описывающие состояние идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Уравнение Клапейрона. Изопроцессы и адиабатный процесс. Графики. Основное уравнение МКТ для идеального газа.
3. Состояние термодинамической системы	Виды термодинамических систем. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа, совершаемая при изменении состояния системы.
4. Три начала термодинамики.	Теплота, теплопередача. Первое начало термодинамики как закон сохранения энергии. Внутренняя энергия и теплоёмкость идеального газа. Классическая теория теплоёмкости идеального газа. Термодинамические функции состояния. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы неравновесной термодинамики. Классическая и квантовые статистики. Кинетические явления. Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.
5. Работа, совершаемая идеальным газом	Работа, совершаемая идеальным газом в разных процессах. Работа в изобарном процессе. Работа в изохорном процессе. Работа в изотермическом процессе.
6. Циклы в	Циклы в термодинамике. Работа, совершаемая рабочим телом в

термодинамике.	цикле. Работа на диаграмме $p - V$ . КПД циклов. Цикл Карно.
	<b>3. Электричество и магнетизм.</b>
1. Взаимодействие зарядов.	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Взаимодействие системы точечных зарядов.
2. Электростатическое поле	Напряженность электрического поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Однородное электростатическое поле.
3. Потенциальная энергия и потенциал	Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности электрического поля. Потенциал, создаваемый системой зарядов. Потенциальная энергия системы зарядов.
4. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.	Поток вектора напряженности электрического поля через площадку. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
5. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость	Проводники в электрическом поле. Поверхностная плотность зарядов. Электроёмкость. Емкость уединенного проводника, емкость шара. Конденсатор. Типы конденсаторов. Соединение конденсаторов.
6. Постоянный электрический ток.	Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение сопротивлений.  Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Сложные цепи. Правила Кирхгофа.
7. Магнитное поле	Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
8. Закон Ампера.	Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.
9. Закон Био-Савара-Лапласа	Магнитное поле, создаваемое проводником с током. Закон Био-Савара-Лапласа.
10. Теорема о циркуляции и теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля	Понятие циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Элементарный поток вектора магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции через площадку. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
11. Магнитное поле в веществе.	Магнитные моменты атомов. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Петля гистерезиса. Электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе.
12. Электромагнитная индукция.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции.
13. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.	Первое уравнение Максвелла. Токи смещения. Второе уравнение Максвелла. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Квазистационарные токи. Принцип относительности в электродинамике.
	<b>4. Оптика. Квантовая физика</b>
1. Оптика.  Физика колебаний и волн.	Гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики. Основы геометрической оптики. Волновые свойства света. Спектроскоп, критерий Релея. Рентгеноструктурный анализ. Взаимодействия света с веществом (дисперсия, поглощение и

	рассеяние света). Поляризация света.
2. Тепловое излучение	Закон Кирхгофа. Правило Прево. Излучение абсолютно черного тела. Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
3. Волновые и корпускулярные свойства частиц	Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Опыт Дэвиссона-Джермера.
4. Строение атома	Модели строения по Томпсону, Резерфорду. Постулаты Бора. Квантование энергии и моменты импульса. Радиусы разрешенных орбит.
5. Основные понятия квантовой механики атомов и молекул	Принцип неопределенности. Квантовые состояния. Волновая функция и ее интерпретация. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые числа. Принцип Паули. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин. Энергетический спектр атомов и молекул. Природа химической связи.
6. Основные понятия ядерной физики	Строение ядра. Нуклоны. Изотопы. Радионуклиды. Сильное взаимодействие. Закон радиоактивного распада. Метод радиоактивного датирования.
7. Основы физики элементарных частиц	Типы взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Кварки.

#### 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Наименование раздела	Темы и содержание лекций
1. Физические основы механики.	Предмет физики. Направления развития современной физики
	<b>1. Механика.</b>
2. Кинематика материальной точки	Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Описание движения материальной точки. Системы отсчета. Кинематические уравнения. Прямолинейное движение. Криволинейное движение. Ускорение при криволинейном движении. Движение по окружности, центростремительное ускорение. Основы релятивистской механики.
3. Динамика материальной точки	Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Фундаментальные взаимодействия. Силы в механике. Масса. Инертная и гравитационная масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
4. Законы сохранения в механике.	Импульс тела. Закон сохранения импульса в механике. Энергия и работа. Закон сохранения механической энергии.
5. Вращательное движение	Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Момент импульса тела и системы тел. Моменты сил. Закон сохранения момента импульса.



6. Статика	Виды равновесия тел. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс тела.
7. Кинематика движения твёрдого тела, жидкостей и газов.	Кинематические уравнения, описывающие движение твердых тел. Поступательное, вращательное и сложное движение твердого тела.
8. Динамика твёрдого тела, жидкостей и газов.	Основные законы динамики поступательного и вращательного движение твердого тела.
9. Момент инерции тел.	Момент инерции тел относительно оси, проходящей через центр масс. Момент инерции тел относительно произвольной оси. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия при сложном движении твердого тела.
10. Относительность в классической механике	Принцип относительности в классической механике. Преобразования Галилея. Эквивалентность инерциальных систем отсчета.
11. Основы специальной теории относительности	Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Время в подвижной и неподвижной системах отсчета. Формула Эйнштейна для связи массы и энергии.
<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	
1. Молекулярно-кинетическая теория	Основы МКТ. Экспериментальное подтверждение основных положений МКТ. Броуновское движение, диффузия, несжимаемость жидкости, теплота парообразования.
2. Уравнение состояния идеального газа	Параметры, описывающие состояние идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Уравнение Клапейрона. Изопроцессы и адиабатный процесс. Графики. Основное уравнение МКТ для идеального газа.
3. Состояние термодинамической системы	Виды термодинамических систем. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа, совершаемая при изменении состояния системы.
4. Три начала термодинамики.	Теплота, теплопередача. Первое начало термодинамики как закон сохранения энергии. Внутренняя энергия и теплоёмкость идеального газа. Классическая теория теплоёмкости идеального газа. Термодинамические функции состояния. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы неравновесной термодинамики. Классическая и квантовые статистики. Кинетические явления. Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.
5. Работа, совершаемая идеальным газом	Работа, совершаемая идеальным газом в разных процессах. Работа в изобарном процессе. Работа в изохорном процессе. Работа в изотермическом процессе.
6. Циклы в термодинамике.	Циклы в термодинамике. Работа, совершаемая рабочим телом в цикле. Работа на диаграмме $p - V$ . КПД циклов. Цикл Карно.
<b>3. Электричество и магнетизм.</b>	
1. Взаимодействие зарядов.	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Взаимодействие системы точечных зарядов.

2.Электростати-ческое поле	Напряженность электрического поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Однородное электростатическое поле.
3.Потенциальная энергия и потенциал	Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности электрического поля. Потенциал, создаваемый системой зарядов. Потенциальная энергия системы зарядов.
4. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.	Поток вектора напряженности электрического поля через площадку. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
5. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость	Проводники в электрическом поле. Поверхностная плотность зарядов. Электроёмкость. Емкость уединенного проводника, емкость шара. Конденсатор. Типы конденсаторов. Соединение конденсаторов.
6. Постоянный электрический ток.	Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение сопротивлений.  Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Сложные цепи. Правила Кирхгофа.
7. Магнитное поле	Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
8. Закон Ампера.	Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.
9. Закон Био-Савара-Лапласа	Магнитное поле, создаваемое проводником с током. Закон Био-Савара-Лапласа.
10. Теорема о циркуляции и теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля	Понятие циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Элементарный поток вектора магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции через площадку. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
11. Магнитное поле в веществе.	Магнитные моменты атомов. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Петля гистерезиса. Электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе.
12.Электромагнитная индукция.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции.
13. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.	Первое уравнение Максвелла. Токи смещения. Второе уравнение Максвелла. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Квазистационарные токи. Принцип относительности в электродинамике.
	4. Оптика. Квантовая физика
2. Оптика.  Физика колебаний и волн.	Гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики. Основы геометрической оптики. Волновые свойства света. Спектроскоп, критерий Релея. Рентгеноструктурный анализ. Взаимодействия света с веществом (дисперсия, поглощение и рассеяние света). Поляризация света.
2. Тепловое излучение	Закон Кирхгофа. Правило Прево. Излучение абсолютно черного тела. Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
3. Волновые и корпускулярные свойства частиц	Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Опыт Дэвиссона-Джермера.

4. Строение атома	Модели строения по Томпсону, Резерфорду. Постулаты Бора. Квантование энергии и моменты импульса. Радиусы разрешенных орбит.
5. Основные понятия квантовой механики атомов и молекул	Принцип неопределенности. Квантовые состояния. Волновая функция и ее интерпретация. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые числа. Принцип Паули. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин. Энергетический спектр атомов и молекул. Природа химической связи.
6. Основные понятия ядерной физики	Строение ядра. Нуклоны. Изотопы. Радионуклиды. Сильное взаимодействие. Закон радиоактивного распада. Метод радиоактивного датирования.
7. Основы физики элементарных частиц	Типы взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Кварки.

### Тематика практических занятий

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий
1.	1,2	Введение. Кинематика материальной точки.
2.	3	Динамика материальной точки.
3.	4	Вращательное движение
4.	5	Законы сохранения в механике.
5.	6	Статика
6.	7	Гидростатика
7.	8	Кинематика движения твёрдого тела
8	9	Динамика твёрдого тела.
9	10	Момент инерции тел.
10	11,12	Относительность в классической механике. Основы специальной теории относительности
11	13	Молекулярно-кинетическая теория.
12	14	Уравнение состояния идеального газа
13	15	Состояние термодинамической системы
14	16	Первое начало термодинамики
15	17	Работа, совершаемая идеальным газом в разных процессах
16	18	Циклы в термодинамике
17	19	Взаимодействие зарядов.
18	20	Электростатическое поле
19	21	Потенциал электростатическое поле
20	22	Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
21	23	Проводники в электрическом поле. Электроёмкость
22	24	Постоянный электрический ток.
23	25	Магнитное поле
24	26	Закон Ампера.
25	27	Закон Био-Савара-Лапласа
26	28	Теорема о циркуляции и теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля
27	29	Магнитное поле в веществе.
28	30	Электромагнитная индукция.
29	31	Уравнения Максвелла.

30	32	Электромагнитные колебания и волны
31	33	Фотометрия и геометрическая оптика
32	34	Интерференция, ее виды. Методы осуществления интерференции
33	35	Дифракция света. Виды дифракции. Дифракционная решетка
34	36	Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света
35	37	Отражение и преломление света.

### **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, решение задач, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

### Тематика самостоятельных работ.

№	Содержание вопроса
1.	Элементы векторной алгебры.
2.	Теорема Штейнера и ее применение.
3.	Законы Кеплера.
4.	Законы сохранения и симметрии пространства и времени.
5.	Закон Гука. Растяжение и сжатие стержней.
6.	Распределение Гиббса.
7.	Фазовые переходы. Эффект Джоуля-Томсона.
8.	Правила Кирхгофа.
9.	Импеданс. Цепи переменного тока.
10.	Автоколебания. Релаксационные колебания.
11.	Стоячие волны. Ударные волны.
12.	Применение интерференции.
13.	Твердотельные и газоразрядные лазеры.
14.	Сверхпроводимость.
15.	Элементарные частицы, их классификация и взаимопревращаемость.

## 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. Механика материальной точки	ПКС-3	Опрос, решение задач.
2. Механика твердого тела	ПКС-3	Опрос, решение задач, контрольная работа
3. Статика и гидростатика	ПКС-3	Опрос, решение задач
4. Молекулярно-кинетическая теория	ПКС-3	Опрос, решение задач
5. Уравнение состояния идеального газа	ПКС-3	Опрос, решение задач
6. Основные законы термодинамики Циклы в термодинамике. Работа, совершаемая идеальным газом.	ПКС-3	Опрос, решение задач решение задач, контрольная работа
7. Электростатика.	ПКС-3	Опрос, решение задач,
8. Постоянный электрический ток.	ПКС-3	Опрос,
9. .Магнитное поле. Сила Лоренца. Закон Ампера.Закон Био-Савара-Лапласа	ПКС-3	Опрос, решение задач
10. Электромагнитная индукция.	ПКС-3	Опрос, решение задач
11. Уравнения Максвелла.	ПКС-3	Опрос, решение задач решение задач, контрольная работа
12. Геометрическая оптика	ПКС-3	Опрос, решение задач
13. Волновая оптика.	ПКС-3	Опрос, решение задач
14. Волновые и корпускулярные свойства частиц.	ПКС-3	Опрос, решение задач
15. Строение атома. Основные понятия квантовой механики атомов и молекул	ПКС-3	Опрос, решение задач
16. Основные понятия и законы ядерной физики	ПКС-3	Опрос, решение задач

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
17. Основы физики элементарных частиц	ПКС-3	Опрос, решение задач, 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

### Тематика контрольных работ

1. Кинематика и динамика материальной точки, законы сохранения в механике.
2. Кинематика и динамика твёрдого тела.
3. Состояние термодинамической системы. Первое начало термодинамики.
4. Работа, совершаемая идеальным газом. Циклы в термодинамике.
5. Электростатика. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость.
6. Постоянный электрический ток.
7. Магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
8. Строение атома по Резерфорду. Постулаты Бора.
9. Строение ядра. Нуклоны. Изотопы.
10. Закон радиоактивного распада.

### Вопросы для зачета по разделу «Механика и молекулярная физика»

1. Описание движения материальной точки.
2. Криволинейное движение. Ускорение при криволинейном движении.
3. Инерциальная и неинерциальная системы отсчёта. Фундаментальные взаимодействия.
4. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы в механике.
5. Закон сохранения импульса в механике.
6. Энергия и работа.
7. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия.
8. Закон сохранения механической энергии.
9. Закон сохранения момента импульса.
10. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения.
11. Кинематика движения твёрдого тела.
12. Динамика твёрдого тела.
13. Момент инерции.
14. Теорема Штейнера.

15. Кинетическая энергия при вращательном движении тела.
16. Принцип относительности в механике. Преобразования Галилея.
17. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
18. Основы МКТ. Экспериментальное подтверждение основных положений МКТ.
19. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и адиабатный процесс. Графики.
20. Основное уравнение МКТ для идеального газа.
21. Внутренняя энергия и работа, совершаемая при изменении состояния системы.
22. Первое начало термодинамики.
23. Внутренняя энергия и теплоёмкость идеального газа.
24. Уравнение адиабаты.
25. Работа, совершаемая идеальным газом в разных процессах.
26. Классическая теория теплоёмкости идеального газа в термодинамике.
27. Циклы в термодинамике. Цикл Карно. КПД циклов.

### **Вопросы для зачета по разделу**

#### **«Электричество и магнетизм. Оптика. Квантовая физика»**

1. Закон Кулона. Границы применимости закона Кулона.
2. Электростатическое поле и его свойства. Графическое изображение электростатических полей. Напряженность электростатического поля.
3. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее применение к расчету полей.
4. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Работа сил поля при перемещении заряда.
5. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциала.
6. Электрическая емкость уединенного проводника, проводящей сферы.
7. Электрическая емкость конденсаторов: плоского, сферического цилиндрического. Соединение конденсаторов.
8. Энергия системы зарядов, заряженного проводника, заряженного конденсатора.
9. Постоянный электрический ток. Условия появления и существования тока. Сила и плотность тока.
10. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
11. Сопротивление проводников. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах: для однородного и неоднородного участков цепи, для замкнутой цепи.
12. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Вектор магнитной индукции. Графическое изображение магнитных полей.
13. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Расчет по выбору: магнитное поле прямого тока, в центре и на оси кругового тока.
14. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.
15. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
16. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
17. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
18. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме.
19. Диа- и парамагнетики, ферромагнетики.



20. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.
21. Индуктивность контура. Самоиндукция. Потокосцепление. ЭДС самоиндукции.
22. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах и их физический смысл.
23. Основы геометрической оптики. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
24. Волновые свойства света. Электромагнитная волна. Вектор Умова-Пойнтинга.
25. Интерференция света. Условие временной когерентности волн и их источников.
26. Расчет интерференционной картины для двух зеркал Френеля, бипризмы Френеля и щелей Юнга.
27. Применение интерференции света. Просветление оптики.
28. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
29. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на непрозрачном диске.
30. Дифракция Фраунгофера на плоской дифракционной решетке.
31. Основные характеристики спектральных приборов-дисперсия и разрешающая способность. Критерий Рэля.
32. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Брэгга-Вульфа. Рентгено-структурный анализ.
33. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия и поглощение света.
34. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации.
35. Закон Малюса. Закон Брюстера.
36. Тепловое излучение и его свойства.
37. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина.
38. Формула Рэля-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
39. Гипотеза Планка. Фотон и его свойства.
40. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм вещества.
41. Модели строения атома по Томпсону, Резерфорду.
42. Постулаты Бора. Квантование энергии и момента импульса, радиусы разрешенных орбит в теории атома по Бору.
43. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
44. Волновая функция и ее интерпретация. Уравнение Шредингера.
45. Строение ядра. Сильное взаимодействие. Закон радиоактивного распада.
46. Типы взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Кварки.

#### 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	содержание ответа на <i>первый</i> и <i>второй</i> вопрос представляет собой связный рассказ, в котором используются все необходимые	отлично	зачтено	86-100

		<p>понятия по данной теме; рассказ сопровождается правильной записью математических формул и пояснением физического смысла входящих в них величин; в ответе отсутствуют ошибки.</p>			
Базовый	<p>Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы</p>	<p>В случае правильного, но неполного ответа на вопросы, если: отсутствуют некоторые несущественные элементы содержания; присутствуют все понятия, составляющие основу содержания темы, но при их раскрытии допущены неточности или незначительные ошибки, которые свидетельствуют о недостаточном уровне овладения отдельными умениями (ошибки при написании определений, математических формул, в толковании физического смысла используемых в формулах величин).</p>	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	<p>Репродуктивная деятельность</p>	<p>в ответе на вопросы отсутствуют некоторые понятия, которые необходимы для раскрытия вопроса билета, нарушается логика изложения материала</p>	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	<p>Отсутствие признаков удовлетворительного уровня</p>		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

## Основная литература

1. Андреева, Н. А. Физика : часть 2. :курс лекций / Н. А. Андреева, С. В. Белокуров, Е. В. Корчагина. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 157 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086194> (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1541963> (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## Дополнительная литература

1. Андреева, Н. А. Физика : сборник задач : практическое пособие / Н. А. Андреева, Е. В. Корчагина. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 188 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086249> (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Ильюшонок, А. В. Физика : учеб. пособие / А.В. Ильюшонок [и др.]. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. — 600 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-548-9 (Новое знание) ; ISBN 978-5-16-006556-4 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/397226> (дата обращения: 07.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Базы данных»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## **Лист согласования**

**Составитель: Савкин Дмитрий Александрович, доцент**

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## 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. 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: «Базы данных».

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

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы. УК-2.2. Определяет круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планирует собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносит главное и второстепенное, решает поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-2.3. Имеет практический опыт решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	В результате формирования данной компетенции обучающийся должен: <i>-знать:</i> 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; <i>-уметь</i> обнаруживать и исправлять ошибки при работе с базами данных; <i>-владеть</i> <i>практическими навыками</i> разработки клиент-серверных систем, проверки соответствия существующих информационных систем актуальным стандартам хранения и обработки информации, требованиям заказчика
ПКС-3. Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	ПКС-3.1. Ориентируется в актуальных задачах и тенденциях развития в области прикладной математики и информатики. ПКС-3.2. Способен выполнять оценку входных данных и уровня сложности при решении задач в области прикладной математики и информатики ПКС-3.3. Владеет практическими навыками решения актуальных и	результате формирования данной компетенции обучающийся должен: <i>-знать:</i> 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; <i>-уметь</i> проводить даталогическое, инфологическое



	<p>значимых задач прикладной математики и информатики аналитического характера.</p>	<p>проектирование базы данных, осуществлять разработку физической реализации базы данных на основе современных СУБД;  <u>-владеть</u> <u>практическими</u> <u>навыками</u> работы в современных СУБД</p>
--	---	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Базы данных» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

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

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Информационные системы. Базы данных и системы управления базой данных	Информационные системы. Информационные процессы. Информация. Представление информации. Документирование информации. Данные. Основы информационного обеспечения и информационные системы. Структура и классификация информационных систем. Система

		представления и обработки данных фактографических, документальных и геоинформационных ИС. Системы управления базами данных.
2	Модели данных. Инфологическое и даталогическое моделирование. Этапы проектирования БД.	Классификация моделей. Иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная и многомерная модели организации данных. Концептуальное и схемно-структурное проектирование. Основные понятия и этапы даталогического моделирования. Организация программного и информационного обеспечения с использованием БД и СУБД. Жизненный цикл базы данных. Основные понятия и этапы инфологического моделирования. Проектирование на физическом уровне.
3	Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД	Задачи, решаемые реляционной моделью данных. Реляционные типы данных. Проектирование схемы базы данных. Нормирование. Проектирование и создание таблиц. Внутренняя схема базы данных. Физическая структура данных. Проектирование с условием нормализации. Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.
4	Языковые средства современных СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	Функции, классификация и структура СУБД. Языки программирования. Реляционные БД и СУБД. Логическая схема базы данных. Сильные и слабые стороны данных СУБД. Язык структурированных запросов SQL. Команды Insert, Modify, Update. Создание БД и объектов СУБД. Индексирование данных.
5	Реляционные БД. Организация процессов обработки данных в БД. Запросы на языке SQL	Организация процессов обработки данных в БД. Поиск, фильтрация и сортировка данных. Запросы на языке SQL. Команда Select. Создание запросов с условием, из нескольких таблиц, агрегированных запросов. Подзапросы. Нетривиальные запросы.
6	Реляционные БД. Ограничения целостности	Организация процессов хранения данных в БД. Ограничения целостности Триггеры, правила, ограничения.
7	Реляционные БД. Особенности построение интерфейса.	Реляционные БД. Механизмы разработки приложений баз данных Особенности построение интерфейса. Обработка данных на стороне клиента.
8	Коммерческие БД и СУБД.	Типы коммерческих БД и СУБД. Гипертекстовые и мультимедийные БД. СУБД на инвертированных файлах. СУБД на правилах. Дедуктивные и темпоральные БД.
9	Технология клиент – сервер	Режимы работы с БД. Технологии и модели «Клиент-сервер». Модели файлового сервера, удаленного доступа к данным, сервера базы данных, сервера приложений. Мониторы транзакций. Архитектуры построения серверов БД.
10	Распределенные БД	Понятие распределенных информационных систем, принципы их создания и функционирования. Требования к распределённой БД. Принципы и

		критерии построения РБД. Свойства, которым должна удовлетворять РБД.
11	Проблемы распределенных баз данных	Проблемы распределенных систем: обработка запросов; управление каталогом; распространение обновления; управление восстановлением; управление параллелизмом. Транзакции. Три проблемы параллелизма. Методика управления параллельным выполнением процессов. Описание функционирования блокировки. Решение проблем параллелизма. Тупики, их обнаружение и распознавание.
12	Документационные информационные системы	Общая характеристика и виды документальных информационных систем. Информационно-поисковые каталоги и 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 «ключ-значение»». Достоинства и недостатки баз данных такого типа. Примеры использования. Популярные базы данных на основе пар «ключ-значение».
18	Документо-ориентированные БД	Понятие «документоориентированная СУБД». Преимущества и недостатки документоориентированных БД. Примеры

		использования. Популярные 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. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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 моделирование. Этапы проектирования БД.	Лекция 2. Классификация моделей. Иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная и многомерная модели организации данных.
3	Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД	Лекция 3. Задачи, решаемые реляционной моделью данных. Реляционные типы данных. Проектирование схемы базы данных. Нормирование. Проектирование и создание таблиц. Внутренняя схема базы данных. Лекция 4. Физическая структура данных. Проектирование с условием нормализации. Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.
4	Языковые средства современных СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	Лекция 5. Функции, классификация и структура СУБД. Языки программирования. Реляционные БД и СУБД. Логическая схема базы данных. Сильные и слабые стороны данных СУБД.

		Лекция 6. Язык структурированных запросов SQL. Команды Insert, Modify, Update. Создание БД и объектов СУБД. Индексирование данных.
5	Реляционные БД. Организация процессов обработки данных в БД. Запросы на языке SQL	Лекция 7. Организация процессов обработки данных в БД. Лекция 8. Поиск, фильтрация и сортировка данных. Лекция 9. Запросы на языке SQL. Команда Select. Создание запросов с условием, из нескольких таблиц, агрегированных запросов. Подзапросы. Нетривиальные запросы.
6	Реляционные БД. Ограничения целостности	Лекция 10. Организация процессов хранения данных в БД. Лекция 11. Ограничения целостности Триггеры, правила, ограничения.
7	Реляционные БД. Особенности построение интерфейса.	Лекция 12. Реляционные БД. Механизмы разработки приложений баз данных Лекция 13. Особенности построение интерфейса. Обработка данных на стороне клиента.
8	Коммерческие БД и СУБД.	Лекция 14. Типы коммерческих БД и СУБД. Гипертекстовые и мультимедийные БД. СУБД на инвертированных файлах. СУБД на правилах. Дедуктивные и темпоральные БД.
9	Технология клиент – сервер	Лекция 15. Режимы работы с БД. Технологии и модели «Клиент-сервер». Модели файлового сервера, удаленного доступа к данным, сервера базы данных, сервера приложений. Мониторы транзакций. Архитектуры построения серверов БД.
10	Распределенные БД	Лекция 16. Понятие распределенных информационных систем, принципы их создания и функционирования. Требования к распределённой БД. Принципы и критерии построения РБД. Свойства, которым должна удовлетворять РБД.
11	Проблемы распределенных баз данных	Лекция 17. Проблемы распределенных систем: обработка запросов; управление каталогом; распространение обновления; управление восстановлением; управление параллелизмом. Транзакции. Три проблемы параллелизма. Методика управления параллельным выполнением процессов. Описание функционирования блокировки. Решение проблем параллелизма. Тупики, их обнаружение и распознавание.
12	Документационные информационные системы	Лекция 18. Общая характеристика и виды документальных информационных систем. Информационно-поисковые каталоги и тезаурусы. Полнотекстовые информационно-поисковые системы. Общий принцип функционирования документальных ИПС на основе индексирования.
13	Гипертекстовые и мультимедийные СУБД	Лекция 19. Понятие гипертекстовых баз данных. История гипертекста. Ключевые понятия баз данных. Модель организации данных в гипертекстовых базах данных. Требования к гипермедиа системам с точки зрения СУБД. Информационный поиск в

		гипертекстовых массивах. Классификация гипертекстовых систем. Понятие мультимедийных баз данных. Причины популярности мультимедийных баз данных. Мультимедийные типы данных. Сферы применения мультимедийных баз данных. Технологии для мультимедиа. Схематическая архитектура мультимедийных СУБД.
14	Объектно-ориентированные БД и СУБД	Лекция 20. Типы данных. Внутренняя схема базы данных. Физическая структура данных. Сильные и слабые стороны объектно-ориентированных СУБД. Особенности обработки данных в объектно-ориентированных БД и СУБД.
15	XML-серверы	Лекция 21. XML – серверы. Взаимодействие пользовательских приложений с БД через СУБД. Задачи, решаемые XML-сервером. Обработка данных в формате XML.
16	Технология NoSQL	Лекция 22. История развития nosql. Основные особенности баз данных такого типа. Агрегированные модели данных. Причины появления подхода NoSQL.
17	БД «Ключ-значение»	Лекция 23. Понятие «база данных на основе пар «ключ-значение»». Достоинства и недостатки баз данных такого типа. Примеры использования. Лекция 24. Популярные базы данных на основе пар «ключ-значение».
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	Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)	Лекция 31. Задачи Data Mining. Задачи классификации и регрессии. Задача классификации. Задача поиска ассоциативных правил и последовательностей.
22	Определение больших данных. Обзор технологий хранения больших данных	Лекция 32. 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 распределенных баз данных	Обработка запросов в распределенной базе данных. Р а
11	Объектно-ориентированные БД и СУБД	Создания и применения объектных типов, использование пакетов, реализация внешних процедур. Обработка данных в объектно-реляционных БД и СУБД (представления, хранимые процедуры, функции пользователя, вычисляемые поля).
12	XML-серверы	Обработка данных в формате XML.
13	БД «Ключ-значение»	СУБД Amazon DynamoDB: основные понятия. Создание и использование базы данных «ключ-значение».
14	Документо-ориентированные БД	СУБД MongoDB: основные понятия. Создание и использование документ-ориентированной базы данных.

15	Графовые базы данных	СУБД Neo4j: основные понятия. Создание и использование графовой базы данных.
16	Хранилища данных.	Проектирование и создание хранилища. Выполнение запросов из хранилища
17	Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)	Обзор задач Data Mining.

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
Информационные системы. Базы данных и системы управления базой данных	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Модели данных. Инфологическое и даталогическое моделирование. Этапы проектирования БД.	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Языковые средства современных СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Реляционные БД. Организация процессов обработки данных в БД. Запросы на языке SQL	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Реляционные БД. Ограничения целостности	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Реляционные БД. Особенности построение интерфейса.	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Коммерческие БД и СУБД.	УК-2 ПКС-3	Доклад
Технология клиент – сервер	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Распределенные БД	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Проблемы распределенных баз данных	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Документационные информационные системы	УК-2 ПКС-3	Тест
Гипертекстовые и мультимедийные СУБД	УК-2 ПКС-3	Тест
Объектно-ориентированные БД и СУБД	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
XML-серверы	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Технология NoSQL	УК-2 ПКС-3	Тест
БД «Ключ-значение»	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Документо-ориентированные БД	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Графовые базы данных	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Хранилища данных.	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа
Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)	УК-2 ПКС-3	Лабораторная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Определение больших данных. Обзор технологий хранения больших данных	УК-2 ПКС-3	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

1.	Реляционная модель организации данных представлена наборами данных, которые имеют:	А) строго древовидную структуру Б) сетевую структуру Г) распределенную структуру Д) табличную структуру
2.	Информация в реляционной базе данных может храниться с помощью:	А) представлений Б) индексов В) таблиц Г) схемы Д) физической схемы
3.	Нормализация баз данных нужна для:	А) минимизации дублирования информации Б) для усложнения базы данных В) рациональное введение ключевых полей
4.	важным отличием реляционных баз данных являются:	<ul style="list-style-type: none"> <li>четкая граница между логическим и физическим представлениями объектов</li> <li>мощные и гибкие средства структуризации данных</li> </ul>
5.	Реляционная модель поддерживает следующие типы отношений:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Многие к одному</li> <li>Кратные</li> <li>Один ко одному</li> <li>Неопределенные</li> <li>Предок / потомок</li> </ul>
6.	Поля кортежей могут содержать:	Г) атомарные значения Д) множественные значения
7.	В наиболее общей и классической постановке реляционный подход базируется на следующих концепциях:	А) объекта и идентификатора объекта; Б) атрибутов и методов; В) классов; Г) иерархии и наследования классов.
8.	при проектировании реляционной БД вся информация разбивается на:	А) множество двумерных объектов. Б) множество двумерных массивов. В) множество двумерных связей.
9.	Ограничение на атомарность атрибутов означает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>что в реляционной базе данных атрибут каждой записи может содержать только одно значение.</li> <li>что в реляционной базе данных ключевое поле каждой записи может содержать несколько значений.</li> </ul>

10.	Основными понятиями реляционных баз данных являются.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• тип данных,</li> <li>• домен</li> <li>• атрибут</li> <li>• кортеж</li> <li>• первичный ключ</li> <li>• внешний ключ</li> <li>• отношение</li> </ul>
11.	Ограничением первой нормальной формы является:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• каждый неключевой атрибут таблицы полностью зависит от первичного ключа</li> <li>• каждый неключевой атрибут не зависит от первичного ключа</li> <li>• каждый неключевой атрибут нетранзитивно зависит от первичного ключа.</li> </ul>
12.	Таблица-отношение находится во второй нормальной форме:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• если все ее неключевые атрибуты функционально полно зависят от составного ключа.</li> <li>• если осуществляется взаимная независимость неключевых атрибутов и их полная функциональная зависимость от первичного ключа.</li> </ul>

1.	Иерархическая модель организации данных представлена только наборами данных, которые имеют:	<p>А) строго древовидную структуру</p> <p>Б) сетевую структуру</p> <p>В) Одноуровневую структуру</p> <p>Г) распределенную структуру</p> <p>Д) табличную структуру</p>
2.	Существуют следующие функции, реализуемые СУБД	<p>А) организация и поддержание программной структуры данных</p> <p>Б) организация и поддержание физической структуры данных</p> <p>В) организация доступа к данным и их обработке в оперативной и внешней памяти</p> <p>Г) обработка и передача данных файловой системой</p> <p>Д) организация, размещение и оперирование данными во внешней памяти</p> <p>Е) организация и поддержание логической структуры данных</p> <p>Ж) размещение и обработка больших объемов данных в оперативной памяти</p>
3.	Триггер это-	<p>А) специальный файл СУБД</p> <p>Б) элемент системы обеспечения целостности базы данных</p> <p>В) хранимая процедура</p> <p>Г) специальный программный код, вызываемый СУБД при определенных условиях</p>
4.	БД по типу хранимой информации бывает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Информационными</li> <li>• Фактографическими</li> <li>• Распределенными</li> <li>• Документационными</li> <li>• Структурными</li> <li>• Геоинформационными</li> </ul>
5.	Реляционная модель поддерживает следующие типы отношений:	<p>А) Многие к одному</p> <p>Б) Один ко многим</p> <p>В) Кратные</p> <p>Г) Один ко одному</p> <p>Д) Многие ко многим</p> <p>Е) Неопределенные</p> <p>Ж) Предок / потомок</p>
6.	OLE-объекты нужны для:	<p>Е) Для доступа к данным во внешних библиотеках</p> <p>Ж) Для передачи данных в программе</p> <p>З) Для использования в программе внешних модулей</p>
7.	Логическая модель базы данных нужна для:	<p>А) определяет размещение данных, метод доступа и технику индексирования (иногда называется внутренней моделью системы)</p> <p>Б) отражает логические связи между элементами данных вне зависимости от их содержания и среде хранения</p>
8.	Транзакция – это:	<p>А) Механизм удаления записей</p> <p>Б) Механизм сохранения записей в базу</p> <p>В) Механизм возможности возврата в любую точку работы</p> <p>Г) Механизм возможности возврата в сохраненную точку</p>
9.	в структуре СУБД можно выделить следующие функциональные блоки	<p>А) • монитор транзакций</p> <p>Б) • интерфейс выдачи сведений</p> <p>В) • процессор описания и поддержания структуры базы данных</p> <p>Г) • генератор отчетов</p> <p>Д) • интерфейс запросов</p> <p>Е) • интерфейс ввода данных</p>

		Ж) • процессор запросов к базе данных
10.	Хранимая процедура используется в случаях	Г) Обработки данных на стороне сервера Д) Используется для обработки данных на стороне клиента Е) Необходима для реализации интерфейса программы Ж) Для реализации триггеров
11.	Клиент-серверная технология – это	А) Способ отображения данных Б) Технология организации доступа к данным В) Способ организации данных Г) Технология поддержки данных Д) Реализация принципа распределенной информации

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Основные понятия базы данных.
2. Жизненный цикл базы данных.
3. Уровни моделей и этапы проектирования.
4. Дatalogическое проектирование.
5. Средства проектирования базы данных
6. Методы проектирования базы данных
7. Проектирование базы данных на физическом уровне
8. Виды баз данных
9. Распределенные базы данных
10. Коммерческие базы данных: сходства и различия
11. Выбор СУБД.
12. Сетевые СУБД.
13. Реляционные СУБД
14. Языковые средства манипулирования данными в реляционных СУБД.
15. Средства реализации диалогового интерфейса и подготовки отчетов в языках СУБД.
16. Основы автоматического проектирования баз данных.

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета с оценкой)

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, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из найденных теоретических источников и	хорошо		71-85

	образцу с большей степени самостоятель ности и инициативы	иллюстрировать ими теоретические положения или 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. 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: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. 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: 11.01.2022). – 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 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- 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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Параллельное программирование»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## Лист согласования

**Составитель: Кашенко Николай Михайлович, д.ф.-м.н., профессор**

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Параллельное программирование».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. 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: «Параллельное программирование».

**Цель** освоения дисциплины «Параллельное программирование» - познакомить студентов с технологиями параллельного программирования, разобрать архитектуру параллельных вычислительных систем, познакомить студентов с основными принципами распараллеливания программ, привить студентам навыки программирования с использованием технологии MPI, OpenMP.

## 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
ПКС-3. Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	ПКС-3.1. Ориентируется в актуальных задачах и тенденциях развития в области прикладной математики и информатики. ПКС-3.2. Способен выполнять оценку входных данных и уровня сложности при решении задач в области прикладной математики и информатики ПКС-3.3. Владеет практическими навыками решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики аналитического характера.	<b>Знать</b> архитектуру параллельных компьютеров <b>Уметь</b> разбивать программу на независимые процессы <b>Владеть практическими навыками</b> использования технологий параллельного программирования MPI и OpenMP

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Параллельное программирование» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

## 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. Архитектура параллельных компьютеров	Обзор современных вычислительных систем для параллельных вычислений. Способы параллельной обработки данных. Компьютеры с общей памятью, компьютеры с распределенной памятью
2	Тема 2. Параллелизм и его использование	Графы информационных зависимостей. Концепция неограниченного параллелизма. Крупноблочное распараллеливание. Низкоуровневое распараллеливание. Оценка эффективности параллельных вычислений. Параллельные алгоритмы решения задач линейной алгебры.
3	Тема 3. Технология программирования OpenMP	Основные конструкции, работа с переменными, распараллеливание циклов, параллельные секции, критические секции, атомарные операции, операции синхронизации.
4	Тема 4. Технология программирования MPI	Общие функции, функции приема/передачи сообщений между процессами. Функции коллективного взаимодействия процессов, создания пользовательских операций, работа с группами процессов. Пересылка разнотипных данных, производные типы данных, упаковка данных.
5	Тема 5. Введение в технологию CUDA	Архитектура GPU. Программная модель CUDA. Иерархия памяти в CUDA.
6	Тема 6. Гибридная модель параллельного программирования	Совместное использование технологий программирования MPI, OpenMP.

#### 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

<b>№</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Содержание раздела</b>
1	Тема 1. Архитектура параллельных компьютеров	Лекция 1. Обзор современных вычислительных систем для параллельных вычислений. Лекция 2. Способы параллельной обработки данных. Компьютеры с общей памятью, компьютеры с распределенной памятью
2	Тема 2. Параллелизм и его использование	Лекция 3. Графы информационных зависимостей. Концепция неограниченного параллелизма. Лекция 4. Крупноблочное распараллеливание. Низкоуровневое распараллеливание. Лекция 5. Оценка эффективности параллельных вычислений. Лекция 6. Параллельные алгоритмы решения задач линейной алгебры.
3	Тема 3. Технология программирования OpenMP	Лекция 7. Основные конструкции, работа с переменными, распараллеливание циклов. Лекция 8. Параллельные секции, критические секции, атомарные операции, операции синхронизации.
4	Тема 4. Технология программирования MPI	Лекция 9-10. Общие функции, функции приема/передачи сообщений между процессами. Лекция 11. Функции коллективного взаимодействия процессов, создания пользовательских операций, работа с группами процессов. Лекция 12. Пересылка разнотипных данных, производные типы данных, упаковка данных.
5	Тема 5. Введение в технологию CUDA	Лекция 13. Архитектура GPU. Программная модель CUDA. Лекция 14. Иерархия памяти в CUDA.
6	Тема 6. Гибридная модель параллельного программирования	Лекция 15. Совместное использование технологий программирования MPI, OpenMP.

#### **Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

1. Выявление информационных зависимостей в алгоритме. Построение параллельных алгоритмов
2. Написание параллельных программ на общей памяти. Задачи на создание параллельных областей, работу с общими и защищенными переменными, распараллеливание циклов, критические секции, атомарные операции.
3. Написание параллельных программ для систем с распределенной памятью. Функции пересылки сообщений типа точка-точка, коллективное взаимодействие процессов. Эффективная пересылка данных.
4. Совместное использование технологий программирования MPI, OpenMP.

#### **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.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или мало-групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями.

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. Архитектура параллельных компьютеров	ПКС-3	Защита лабораторной работы
Тема 2. Параллелизм и его использование	ПКС-3	Защита лабораторной работы
Тема 3. Технология программирования OpenMP	ПКС-3	Защита лабораторной работы
Тема 4. Технология программирования MPI	ПКС-3	Защита лабораторной работы
Тема 5. Введение в технологию CUDA	ПКС-3	Защита лабораторной работы
Тема 6. Гибридная модель параллельного программирования	ПКС-3	Защита лабораторной работы

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

Примеры вопросов для устного опроса и проверочных заданий:

1. Целесообразно ли запускать на одном двухпроцессорном узле больше двух счетных процессов? Могут ли на одном а) кластере, б) узле, в) процессоре одновременно считаться задачи разных пользователей?
2. Что такое балансировка загрузки и как она влияет на ускорение работы программы?
3. Опишите ситуацию, при которой использование кэш-памяти процессоров может нарушить закон Амдала.
4. Построение графа информационных зависимостей.
5. Параллельные алгоритмы вычисления определенных интегралов.
6. Задания на общие и защищенные переменные, разграничение доступа к переменным, конструкции разделения работ не итерационного типа, конструкции разделения работ итерационного типа, операции синхронизации работ.

7. Задания на взаимодействие процессов типа "точка-точка", коллективное взаимодействие процессов, группы коммутаторов, пересылку разнотипных данных.
8. Написание программы для вычисления определенных интегралов по квадратурным формулам.
9. Реализация параллельного алгоритма сортировки слиянием.
10. Смоделируйте при помощи механизма замков: а) барьерную синхронизацию; б) критическую секцию.
11. Составьте параллельный вариант программы, реализующей метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений с использованием технологии OpenMP+MPI, исследуйте ее эффективность.
12. Составьте параллельную программу с использованием технологии OpenMP+MPI, реализующий квадратурную формулы вычисления определенного интеграла.

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Способы параллельной обработки данных.
2. Закон Амдала, гипотеза Минского.
3. Ускорение и эффективность.
4. Компьютеры с общей памятью.
5. Компьютеры с распределенной памятью.
6. Векторно-конвейерные компьютеры.
7. Grid-системы и метакомпьютинг.
8. Информационная зависимость. Граф информационных зависимостей.
9. Концепция неограниченного параллелизма.
10. Крупноблочное распараллеливание.
11. Низкоуровневое распараллеливание. Разбиение итераций цикла.
12. Технология программирования OpenMP.
13. Система программирования MPI. (Общие функции. Функции передачи сообщений. Тупиковые ситуации. Коллективные взаимодействия процессов. Пересылка разнотипных данных.)
14. Основные отличия между GPU и CPU.
15. Архитектура GPU.
16. Что такое CUDA?
17. Нити, блоки. Варп.
18. Типы памяти CUDA.
19. Гибридная модель параллельного программирования.

### 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>	-	зачтено	86-100

		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	-		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	-		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		-	не зачтено	Менее 55

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

### Основная литература

1. Барский, А. Б. Планирование виртуальных вычислений : учеб. пособие / А.Б. Барский. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 200 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/19901](http://www.dx.doi.org/10.12737/19901). - ISBN 978-5-8199-0655-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966062> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Мищенко, В. К. Высокопроизводительные вычислительные системы : учебное пособие / В. К. Мищенко, П. В. Мищенко. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-4185-5. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1867798> (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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- среда разработки программ на языке C/C++.

#### **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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«WEB-программирование»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

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

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «WEB-программирование».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. 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: «WEB-программирование».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «WEB-программирование» является приобретение базовых знаний по вопросам программирования web - ресурсов на основе современных web - технологий.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-3. Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	<p>ПКС-3.1. Ориентируется в актуальных задачах и тенденциях развития в области прикладной математики и информатики.</p> <p>ПКС-3.2. Способен выполнять оценку входных данных и уровня сложности при решении задач в области прикладной математики и информатики</p> <p>ПКС-3.3. Владеет практическими навыками решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики аналитического характера.</p>	<p><b>Знать</b> основные принципы разработки web - ресурсов.</p> <p><b>Уметь</b> создавать современные web - ресурсы.</p> <p><b>Владеть</b> практическими навыками программирования web - ресурсов на основе современных web - технологий</p>

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «WEB-программирование» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

## 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 HTML5 и CSS3. JavaScript и модель DOM. Библиотеки jQuery.	Концепция и новые возможности языка HTML5. Технология CSS. Концепция дизайна web страниц с использованием CSS. Основы JavaScript. Взаимодействие JavaScript с элементами web страниц. Стандартные операции. Библиотека jQuery и особенности ее использования при создании web страниц. Программные средства для создания web ресурсов
2	Понятие SPA. JavaScript (ES6). Платформа Node.js .	Особенности процесса создания SPA приложений. Язык JavaScript (ES6) - основные возможности и программные решения. Кроссплатформенность web приложений. Платформа Node.js, ее особенности, новая парадигма разработки web приложений
3	Основы REACT. FullStack разработка.	Основные элементы и базовые возможности REACT. Другие среды разработки на базе JavaScript (ES6). NoSQL базы данных. Понятия FullStack разработки.

## 6. 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	Язык HTML5 и CSS3. JavaScript и модель DOM. Библиотеки jQuery.	Лекция 1-3. HTML5. Лекция 4-6. CSS3. Лекция 7-8. JavaScript и модель DOM. Лекция 9. Библиотеки jQuery
2	Понятие SPA. JavaScript (ES6). Платформа Node.js .	Лекция 10. Понятие SPA. Лекция 11. JavaScript (ES6). Лекция 12. Платформа Node.js
3	Основы REACT. FullStack разработка.	Лекция 13-15. Основы REACT. Лекция 16. NoSQL базы данных. Понятия FullStack разработки

### Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Язык HTML5 и CSS3. JavaScript и модель DOM. Библиотеки jQuery.	1. Создание web ресурса с использованием HTML5, CSS3 и JavaScript. 2. Использование библиотек jQuery при создании web ресурса. 3. Использование JavaScript при работе с DOM моделью документа.
2	Понятие SPA. JavaScript (ES6). Платформа Node.js .	1. Установка и настройка среды разработки для JavaScript и Node.js
3	Основы REACT. FullStack разработка.	1. Создание web приложения с использованием REACT.

### Требования к самостоятельной работе обучающихся

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

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

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и

свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Лабораторные занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

## **8. Фонд оценочных средств**

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Язык HTML5 и CSS3. JavaScript и модель DOM. Библиотеки jQuery.	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Понятие SPA. JavaScript (ES6). Платформа Node.js .	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Основы REACT. FullStack разработка.	ПКС-3	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:

1. Назначение и история языка HTML5.
2. Структура языка HTML5 .
3. Основные элементы технологии CSS3.
4. Назначение и история языка JavaScript.
5. ООП с использованием JavaScript. Назначение, структура, правила построения.
6. jQuery - назначение, структура, правила использования.
7. Назначение, структура и особенности платформы Node.js.
8. DOM модель документа, понятие virtual DOM;
9. Назначение, структура и особенности React.

### Типовая лабораторная работа:

#### Лабораторная работа №1

#### Создание web ресурса с использованием HTML5, CSS3 и JavaScript.

**Цель работы:** освоить основные навыки программирования и создания web ресурсов с использованием комплекса технологий HTML5, CSS3 и JavaScript.

#### Задания:

HTML5, CSS3 и JavaScript являются базовыми структурами необходимыми для создания любого web ресурса.

Разработать web ресурс (сайт) с использованием необходимых технологий, в рамках одной из предложенных концепций.

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

#### Перечень вопросов для промежуточного контроля (зачета).

1. Назначение и история языка HTML5.
2. Структура языка HTML5 .
3. Основные элементы технологии CSS3.
4. Назначение и история языка JavaScript.
5. ООП с использованием JavaScript. Назначение, структура, правила построения.
6. jQuery - назначение, структура, правила использования.
7. Назначение, структура и особенности платформы Node.js.
8. DOM модель документа, понятие virtual DOM;
9. Назначение, структура и особенности React.
10. Программирование web-ресурсов с использованием HTML5, CSS3, JavaScript (jQuery);
11. Программирование web-ресурсов с использованием React на платформе Node.js.
12. Программные решения для web разработки.

### 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</i> <i>нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных	отлично	зачтено	86-100

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

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

### 9.1. Основная литература

1. Цыгулин, А. А. Основы веб-программирования : учебное пособие / А. А. Цыгулин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-4197-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866934> (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Хорстманн, К. С. Современный JavaScript для нетерпеливых : практическое пособие / Кэй С. Хорстманн ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2021. - 288 с. - ISBN 978-5-97060-177-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1225356> (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 9.2. Дополнительная литература

1. Брылева, А. А. Программные средства создания интернет-приложений : учебное пособие / А. А. Брылева. - Минск : РИПО, 2019. - 377 с. - ISBN 978-985-503-934-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088292> (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Маркарян, Л. В. Инструментальные средства Internet-технологий : лабораторный практикум / Л. В. Маркарян. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 92 с. - ISBN 978-5-907061-76-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232369> (дата обращения: 23.03.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО: Docker, PHP8, Composer



## **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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Язык РНР»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель: Савкин Дмитрий Александрович, доцент**

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Язык РНР».
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: «Язык PHP»

Целью дисциплины «Язык PHP» является овладение практическими приемами Web программирования на языке PHP.

## 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
ПКС-3. Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	ПКС-3.1. Ориентируется в актуальных задачах и тенденциях развития в области прикладной математики и информатики. ПКС-3.2. Способен выполнять оценку входных данных и уровня сложности при решении задач в области прикладной математики и информатики ПКС-3.3. Владеет практическими навыками решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики аналитического характера.	знать: - основные методы и подходы программирования PHP; уметь: - разрабатывать и реализовывать алгоритмы на языке PHP

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Язык PHP» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов.

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

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

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

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Принципы работы Интернета и основы создания Web-приложений.	Принципы работы Интернета. Архитектура современных Web-приложений. Программирование на стороне клиента и сервера. Обзор подходов, инструментов и технологий создания web-приложений
2	Программирование на стороне сервера.	Протоколы передачи данных. Протокол HTTP. HTTP- сервер Apache. Понятие и структура интерфейса CGI. Методы передачи параметров между страницами (GET, POST). Передача параметров серверу. Запоминание состояния. Меры безопасности. CGI и базы данных
3	Основы программирования на языке PHP	Назначение, принципы работы языка PHP и его преимущества. Синтаксис и грамматика. Типы данных PHP. Переменные языка PHP. Элементы языка PHP: константы и выражения; функции; классы; операторы; регулярные выражения. Циклы. Работа со строками, массивами. Встроенные функции PHP. Объектно-ориентированное программирование в PHP. Шаблоны. Работа с файлами и базами данных
4	Web-дизайн	Правила хорошего тона и модели поведения в Web-дизайне. Цветовые решения, оформление графики и текста. Форматы изображений, создание и оптимизация изображений для Web-сайта. Методы размещения изображений на Web-сайте. Web-анимация. Баннеры. Favicon - иконки Web-сайта
5	Управление сессиями. Обеспечение безопасности	Сессии и Cookies. Способы авторизации доступа

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Принципы работы Интернета и основы	Лекция 1. Принципы работы Интернета. Архитектура современных Web-приложений.

	создания приложений. Web-	Программирование на стороне клиента и сервера. Обзор подходов, инструментов и технологий создания web-приложений
2	Программирование на стороне сервера.	Лекция 2. Протоколы передачи данных. Протокол HTTP. HTTP- сервер Apache. Понятие и структура интерфейса CGI. Методы передачи параметров между страницами (GET, POST). Передача параметров серверу. Запоминание состояния. Меры безопасности. CGI и базы данных
3	Основы программирования на языке PHP	Лекция 3. Назначение, принципы работы языка PHP и его преимущества. Синтаксис и грамматика. Типы данных PHP. Переменные языка PHP. Элементы языка PHP: константы и выражения; функции; классы; операторы; регулярные выражения. Циклы. Работа со строками, массивами. Встроенные функции PHP. Лекция 4. Объектно-ориентированное программирование в PHP. Шаблоны. Работа с файлами и базами данных
4	Web-дизайн	Лекция 5. Правила хорошего тона и модели поведения в Web-дизайне. Цветовые решения, оформление графики и текста. Форматы изображений, создание и оптимизация изображений для Web-сайта. Лекция 6. Методы размещения изображений на Web-сайте. Web-анимация. Баннеры. Favicon - иконки Web-сайта
5	Управление сессиями. Обеспечение безопасности	Лекция 7. Сессии и Cookies. Способы авторизации доступа

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Программирование на стороне сервера	Методы передачи параметров между страницами (GET, POST). Передача параметров серверу. Запоминание состояния.
2	Основы программирования на языке PHP	Типы данных PHP. Переменные языка PHP. Элементы языка PHP: константы и выражения; функции; классы; операторы; регулярные выражения. Циклы. Работа со строками, массивами. Встроенные функции PHP. Объектно-ориентированное программирование в PHP. Шаблоны. Работа с файлами и базами данных
3	Web-дизайн	Методы размещения изображений на Web-сайте. Web-анимация. Баннеры. Favicon - иконки Web-сайта
4	Управление сессиями. Обеспечение безопасности	Сессии и Cookies. Способы авторизации доступа.

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
Принципы работы Интернета и основы создания Web-приложений.	ПКС-3	Тестирование
Программирование на стороне сервера.	ПКС-3	Тестирование
Основы программирования на языке PHP	ПКС-3	Тестирование
Web-дизайн	ПКС-3	Тестирование
Управление сессиями. Обеспечение безопасности	ПКС-3	Тестирование

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

1. Язык программирования php нашел наиболее широкое применение в:

- Автоматизированном проектировании
- + Разработке web-приложений
- Создании и управлении базами данных

2. Какими разделителями окружены скрипты php скрипта?

- + <? php ... ?>
- <php> ... </php>
- </> php </>

3. Используя синтаксис языка php, напишите “Hello, World!”:

- printf “Hello, World!”
- <p> Hello, World! </p>
- + echo “Hello, World!”

4. С какого символа начинаются все переменные в php?

- <>
- + \$
- !

5. К какому языку программирования синтаксически наиболее близок php?

- + C и Perl
- .Net
- VBScript

6. Перечислите основные типы данных в php:

- Boolean, float, logic, text, subject, NULL
- String, boolean, text, massive, logic, NULL
- + Boolean, integer, float, string, array, object, resource, NULL

7. В php используется ... типизация данных.

- + Динамическая
- Синтаксическая
- Коммутационная

8. Как правильно включить файл "time.inc"?

- + <? php include "time.inc"; ?>
- </> php include 'time.inc' <>
- <!-- include file="time.inc" -->

9. Укажите правильный способ создания функции в php:

- create newFunction()
- new\_function newFunction()
- + function newFunction()

10. Укажите неверно заданное имя:

- + \$my-Var
- \$myVar
- \$my\_Var

11. Укажите верно заданный массив с использованием синтаксиса языка php:

- \$months = array["September", "October", "November"]
- \$months = "September", "October", "November"
- + \$months = array("September", "October", "November")

12. В php файлы cookie задаются следующим образом:

- + setcookie()
- makecookie()
- createcookie()

13. Для написания комментариев в пределах работающего кода на php используется запись вида:

- + /\*...\*/
- <!--...-->
- <comment>...</comment>

14. Как правильно записать добавление 1 (единицы) к переменной \$count?

- \$count+1

- + \$count++
- \$count+=1

15. В php суперглобальная переменная, содержащая информацию о местоположении скриптов, путях, заголовках – это:

- + \$\_SERVER
- \$\_GLOBALS
- \$\_GET

16. Укажите оператор, написанный на языке php, который делал бы файл "filename.txt" доступным для чтения.

- + fopen ("filename.txt", "r")
- open ("filename.txt", "read")
- fopen ("filename.txt", "r+")

17. Каждый php-оператор должен заканчиваться:

- Двоеточием (:)
- + Точкой с запятой (;)
- Знаки препинания в php не используются

18. Какой способ использования тегов рекомендован для языка программирования php?

- <?
- <php
- + <? php

19. Вызов функции из самой себя – это:

- + Рекурсия
- Регрессия
- Массив

20. Выберите верное утверждение, характеризующее множественное наследование в php.

- Множественное наследование задается через подключение родственных классов. Для этого используется функция `_multi()`
- + В php не существует понятия «множественное наследование», т.е. у класса может быть лишь один родитель. Эмуляция множественного наследования задается функцией `_call()` или трейтами
- Организовать наследование позволяет метод `_constructor()`, создающий родственные экземпляры базового класса

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета с оценкой)

1. Типы данных языка PHP. Скалярные типы данных.
2. Типы данных языка PHP. Строковый тип данных.
3. PHP-скрипты. Комментарии.
4. Переменные.
5. Арифметические, строковые, логические операторы.
6. Операторы присваивания и сравнения.
7. Оператор присваивания. Присваивание по значению и по ссылке.
8. Константы.
9. Тип данных массив.

10. Оператор вывода.
11. Условные операторы.
12. Циклы. While.
13. Циклы. Do ... while.
14. Циклы. For.
15. Циклы. foreach.
16. Операторы передачи управления.
17. Функции, определяемые пользователем.
18. Операторы включения.
19. Суперглобальные массивы.
20. Передача данных на сервер.
21. Работа с файлами без применения дескрипторов.
22. Работа с файлами с применением дескрипторов.
23. Работа с файловой системой.
24. Суперглобальный массив \$\_FILES. Загрузка файлов на сервер.
25. Основные функции для работы с базами 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, 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	хорошо		71-85

	ности и инициативы	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. Лисьев, Г.А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов : учебное пособие / Г. А. Лисьев, П. Ю. Романов, Ю. И. Аскерко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 145 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013565-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1068576> (дата обращения: 02.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Локхарт, Д. Современный PHP. Новые возможности и передовой опыт / Джош Локхарт ; пер. с англ. Р.Н. Рагимова. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 304 с. - ISBN 978-5-97060-184-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028044> (дата обращения: 02.04.2022). – 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 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;

- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Сервер Apache;
- IDE Eclipse\$
- Редактор кода для PHP-проектов Visual Studio Code/

## **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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** доцент Института физико-математических наук и информационных технологий  
к.т.н. ПОЛЯКОВ АЛЕКСЕЙ ЮРЬЕВИЧ

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института  
физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
информационных технологий  
Первый заместитель директора ИФМНиИТ,  
к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая



## Содержание

1. Наименование дисциплины «**Компьютерная графика**».
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: «Компьютерная графика»

**Целью** дисциплины «Компьютерная графика» является ознакомление студентов с основами использования вычислительной техники для обработки цифровых изображений в векторном и растровом виде, развитию навыков применения методов компьютерной графики для решения практических задач, освоение способов и средств визуализации данных и иллюстрации численных экспериментов.

## 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
ПКС-3. Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	<p>ПКС-3.1. Ориентируется в актуальных задачах и тенденциях развития в области прикладной математики и информатики.</p> <p>ПКС-3.2. Способен выполнять оценку входных данных и уровня сложности при решении задач в области прикладной математики и информатики</p> <p>ПКС-3.3. Владеет практическими навыками решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики аналитического характера.</p>	<p>В результате освоения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные принципы генерации цифровых изображений;</li><li>– основные методы обработки изображений;</li><li>– принципы использования трансформаций Фурье;</li><li>– некоторые методы компьютерного зрения;</li></ul> <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– выполнять основные операции обработки векторных и растровых изображений;</li></ul> <p>владеть практическими навыками</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– правильно подбирать последовательность и параметры преобразований растровых изображений;</li><li>– применять основные методы фильтрации и улучшения растровых изображений;</li></ul>

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Компьютерная графика» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов.

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

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

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. Цели и задачи компьютерной графики; программные средства.	Введение: цели и задачи машинной графики; программные средства. Программирование «под Windows». Архитектура приложений. Представление геометрических объектов на C++.
2	2D Векторная Графика	Геометрический инструмент для алгоритмов компьютерной графики. Векторы. Матрицы. Детерминанты. Скалярное произведение. Векторное произведение. Однородные координаты. Преобразования на плоскости. Реализация функции поворота и переноса
3	2D Растровая Графика	Необходимость Растровой Графики. Растровая Матрица, примеры определения матрицы изображения. Линейная адресация. Пиксел: определение, примеры. Сравнение Векторная Графика - Растровая Графика. Операции сдвига, масштабирования, поворота. Обзор библиотек для работы с изображениями: MFC, GDI+, OpenCV, DirectX, Unity и OpenGL – история создания, принципы, сравнительный анализ
4	3D Графика	Преобразования в трехмерном пространстве. Параллельная и перспективная проекции.

		Программирование преобразований в трехмерном пространстве. Создание трехмерных графических объектов. Реализация функций трехмерных преобразований. Удаление невидимых линий и поверхностей. Отсечение не лицевых граней. Метод плавающего горизонта. Метод z-буфера. Алгоритмы упорядочивания. Метод построчного сканирования
5	Стереоскопические и автостереоскопические изображения.	Методы построения стереоскопических и автостереоскопических изображений. Физические основы. Создание контента (фото и видеоматериалов). Устройства просмотра. Программирование.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Введение. Цели и задачи компьютерной графики; программные средства.	Лекция 1. Цели и задачи компьютерной графики Лекция 2. Программные средства
2	2D Векторная Графика	Лекции 3-4. 2D Векторная Графика
3	2D Растровая Графика	Лекция 5-6. 2D Растровая Графика
4	3D Графика	Лекция 7-8. 3D Графика
5	Стереоскопические и автостереоскопические изображения.	Лекция 9-11. Стереоскопические и автостереоскопические изображения Лекции 12-14. Обработка видео изображений, цифровое телевидение

## Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	2D Векторная Графика	Изучение структуры программы для рисования векторных 2D и 3D изображений. Простая 2D программа для рисования полигонов. Анимация полигонов с помощью стандартных операций переноса и вращения. Сохранение изображений в векторном и растровом форматах
2	Построение сплайновых кривых	Программная реализация функции, выполняющей построение геометрически непрерывной составной сплайновой кривой по набору базовых точек. Реализовать два варианта построения сплайновой кривой (интерполяция, аппроксимация)
3	2D Растровая Графика	Построение гистограмм изображения и манипуляции с ним.

		Использование простых фильтров для преобразования изображения.
		Загрузка растрового изображения в формате BMP. Вывод на экран.
		Реализация различных режимов масштабирования («по соседним», «линейная интерполяция», «сплайновая интерполяция»).
4	Стереоскопические и автостереоскопические изображения	Съемка стереоскопического изображения. Расчет карты глубины изображения. Вывод изображения на автостереоскопический дисплей.
5	Обработка видеоизображений, цифровое телевидение	Захват видеоизображения с камеры. Компрессия видеоданных. Анализ структуры сжатого видео.

### 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
Введение. Цели и задачи компьютерной графики; программные средства.	ПКС-1 ПКС-2	Тестирование
2D Векторная Графика	ПКС-1 ПКС-2	Тестирование
2D Растровая Графика	ПКС-1 ПКС-2	Тестирование
3D Графика	ПКС-1 ПКС-2	Тестирование
Стереоскопические и автостереоскопические изображения.	ПКС-1 ПКС-2	Тестирование

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

1. Кто является создателем языка HTML?

- Тим Бернерс-Ли
- Сергей Брин.
- Рик Масситт.
- Sun Microsystems.
- Пабло Пикассо.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

2. В каком году был создан HTML?

- 1989
- 1988.
- 1917.
- 2000.
- 2002.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

3. На каком языке написан Drupal?

- PHP
- C++.
- Delphi.
- JavaScript.
- Java.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

4. В чём Вы видите назначение CSS?

- В создании интерактивных сайтов.
- В разделении содержания и представления веб-страницы
- В структуризации контента.
- В создании большей таблицы.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

5. Как правильно обозначается селектор идентификатора?(CSS)

- #id1
- @id1.
- ~id1.
- .id1.
- idl.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

6. Назовите свойство CSS для задания размера шрифта:

- font-size
- size-font.
- font-family.
- font-font.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

7. Какие свойства в CSS регулируют расположение обтекаемых блоков?(CSS)

- float
- center.
- clear.
- relative.
- go to.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

8. Как правильно обозначается селектор класса?(CSS)

- .class1
- @class1.
- #class1.
- ~class1.
- ~--class1.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

9. Какое свойство CSS задаёт расстояние от содержимого элемента до рамки:

- padding
- margin.



- left.
- top.
- align.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

10. Какое значение не может принять свойство display?(CSS)

- position
- block.
- none.
- inline.
- shoot.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

11. Какое значение не может принимать свойство text-align?(CSS)

- large
- center.
- left.
- justify.
- right.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

12. Какое значение не может принять свойство list-style-type?(CSS)

- small
- upper-roman.
- decimal.
- upper-roman.
- decimal.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

13. Укажите возможный в CSS тип селекторов

- Селектор по классу
- Селектор по маске.
- Селектор по странице.
- Селектор по возможности.

- Селектор по реструктуризации.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

14. Какое значение в параметре background-repeat задаст повторение изображения по горизонтали:(CSS)

- repeat-x
- repeat-y.
- repeat.
- no-repeat.
- repeat-z.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

15. Какое значение в параметре background-color позволяет сделать фон прозрачным:(CSS)

- transparent
- inherit.
- justify.
- repeat.
- right.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

16. Какой параметр может задать до 5 свойств фона:(CSS)

- background
- background-attachment.
- background-repeat.
- background-image.
- background-color.
- color.
- background-positio.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

17. Задаёт интервал между символами:(CSS)

- letter-spacing
- text-align.

- direction.
- line-height.
- text-decoration.
- text-indent.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

18. Всегда ли выполняется блок finally?(Java)

- Не всегда
- Всегда.
- Почти ни когда.
- Может быть завтра.
- В седующий вторник.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

19. Для чего используется атрибут target тега <a>?(HTML)

- задает адрес документа, по которому следует перейти.
- устанавливает имя якоря внутри документа.
- задает имя окна или фрейма, куда браузер будет загружать документ
- добавляет всплывающую подсказку к тексту ссылки.
- атрибут target недопустим для тега <a>.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

20. Какой html-тег используется для создания заголовков наибольшего размера?

- <heading>.
- <head>.
- <h1>
- <large>.
- <head>.
- Нет правильного варианта.
- Не знаю.

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

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

1. Основные направления и задачи в компьютерной графике.
2. Архитектура Document-View.

3. Векторное произведение. Определение. Свойства.
4. Принципиальные подходы к решению задачи удаления невидимых частей объектов.
5. Полиномиальная интерполяция. Определение. Свойства.
6. Структура Windows-приложения.
7. Преобразования на плоскости.
8. Метод отсечения нелицевых граней.
9. Параметрическое задание кривых.
10. Функции API (application program interface) и GDI (graphic device interface).
11. Перенос и поворот в трехмерном пространстве.
12. Метод Z-буфера удаления невидимых частей объектов.
13. Графический формат. Типы графических данных.
14. Основные понятия и принципы объектно-ориентированного программирования.
15. Вектор. Определение. Свойства.
16. Схема преобразования координат при построении параллельной проекции.
17. Алгоритм Робертса удаления невидимых частей объектов.
18. Сжатие графических данных.
19. Скалярное произведение векторов. Определение. Свойства.
20. Мировые, видовые и экранные координаты. В чем их отличие?
21. Алгоритм Варнака удаления невидимых частей объектов.
22. Преобразование форматов. Цветовые модели.
23. Детерминанты. «Правило Крамера». Основные свойства детерминантов.
24. Перспективные преобразования.
25. Метод построчного сканирования удаления невидимых частей объектов.
26. Задание цвета в компьютерной графике. Цветовые модели.

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

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

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

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

### **Основная литература**

1. Ткаченко, Г. И. Компьютерная графика: Учебное пособие / Ткаченко Г.И. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 94 с.: ISBN 978-5-9275-2201-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996346> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0703-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865592> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Virtual Box
- Microsoft Visual Studio.
- Triaxes 3DMasterKit, Triaxes StereoTracer.

## **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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Визуальное программирование»

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

**Составитель: Кашенко Николай Михайлович, д.ф.-м.н., профессор**

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Визуальное программирование».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. 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: «Визуальное программирование».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Визуальное программирование» является формирование у обучающихся практических навыков по основам визуального и объектно-ориентированного программирования, необходимых для создания сложных программных комплексов. Ознакомление студентов с языком программирования Object Pascal, а также освоение ими методик построения объектно-ориентированных программ.

## 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
ПКС-3. Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	<p>ПКС-3.1. Ориентируется в актуальных задачах и тенденциях развития в области прикладной математики и информатики.</p> <p>ПКС-3.2. Способен выполнять оценку входных данных и уровня сложности при решении задач в области прикладной математики и информатики</p> <p>ПКС-3.3. Владеет практическими навыками решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики аналитического характера.</p>	<p><b>Знать:</b> основные конструкции языка программирования Object Pascal и C++; средства объектно-ориентированного программирования, их возможности, преимущества и недостатки; методику объектно-ориентированного анализа и проектирования;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать программы на языке Object Pascal, в том числе с использованием классов; работать с инструментальной системой программирования Delphi, создавать простые программы в средах C++ Builder и Microsoft Visual C++.</p> <p><b>Владеть:</b> разрабатывать программы на языке Object Pascal, в том числе с использованием классов; работать с инструментальной системой программирования Delphi, создавать простые программы в средах C++ Builder и Microsoft Visual C++.</p>

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Визуальное программирование» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

## 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. Введение в визуальное программирование	Новейшие направления в области создания технологий программирования. Законы и этапы эволюции технологии программирования. Программирование в средах современных информационных систем: создание модульных программ, элементы теории модульного программирования, объектно- ориентированное проектирование и программирование. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ: сущность объектно-ориентированного подхода; объектный тип данных; переменные объектного типа; инкапсуляция; наследование; полиморфизм; классы и объекты. Конструкторы и деструкторы. Особенности программирования в оконных операционных средах. Среда разработки; система окон разработки; система меню. Отладка и тестирование программ. Основы визуального программирования. Назначение и возможности системы визуального программирования Delphi. Программирование, управляемое событиями. Программирование, основанное на объектах. Свойства и события объектов визуального программирования.
2	Тема 2. Язык программирования	Типы данных. Операции. Выражения. Операторы управления обработкой данных. Подпрограммы. Возможности функций.

	ния Object Pascal	Объектно-ориентированное программирование. Определение класса. Инкапсуляция. Методы. Наследование. Полиморфизм. Синтаксис и программирование свойств. Создание и уничтожение объектов. Конструкторы. Деструкторы. Области видимости.
3	Тема 3. Интегрированная среда разработчика приложений системы Delphi	Состав и назначение инструментов среды. Окна разработчика. Главное меню системы. Назначение и состав подменю File, Edit, Search, View, Project, Run, Tools и Help. Панель инструментов. Палитра компонентов. Инспектор объектов. Редактор кода. Назначение, структура, возможности, способ применения. Возможности настройки и развития системы Delphi. Библиотека компонентов Delphi. Иерархия компонентов библиотеки VCL. Классификация компонентов библиотеки VCL. Общие принципы устройства и работы компонентов. Свойства и методы, общие для потомков класса TComponent.
4	Тема 4. Технология программирования в среде Delphi	Проект приложения. Файлы Delphi для приложения. Состав проекта. Процесс разработки приложений. Управление файлами проекта. Администратор проекта. Проектирование формы. Размещение компонентов на форме. Изменение размеров компонентов. Выбор, перемещение и выравнивание группы компонентов. Типы свойств и установка их с помощью инспектора объектов. События. Программирование реакции на события. Присоединение кода для событий. Компиляция. Средства отладки на этапе компиляции. Средства отладки на этапе выполнения. Виды обработки ошибок на этапе выполнения. Исключения. Работа с исключениями. Конструкция try-finally. Конструкция try-except. Выполнение приложения - из среды Delphi и Windows.
5	Тема 5. Разработка приложений в среде Delphi	Разработка простейших приложений. Использование библиотек с разработанными методами, нескольких форм и меню. Модальные и немодальные формы. Основное и всплывающее меню. Создание текстового редактора с использованием шаблона приложения. Работа с графическими компонентами. Использование средств диалога с пользователем. Работа с базами данных.
6	Тема 6. Сравнительный анализ существующих систем визуального программирования	Основные особенности Visual Basic, Visual C++. Их сходства и отличия от систем Delphi и C++ Builder

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

№ п/п	Наименование темы	Тема лекционного занятия
-------	-------------------	--------------------------

1	Тема 1. Введение в визуальное программирова ние	Введение в визуальное программирование
2	Тема 2. Язык программирова ния Object Pascal	Язык программирования Object Pascal
3	Тема 3. Интегрированн ая среда разработчика приложений системы Delphi	Интегрированная среда разработчика приложений системы Delphi
4	Тема 4. Технология программирова ния в среде Delphi	Технология программирования в среде Delphi
5	Тема 5. Разработка приложений в среде Delphi	Разработка приложений в среде Delphi
6	Тема 6. Сравнительный анализ существующих систем визуального программирова ния	Сравнительный анализ существующих систем визуального программирования

#### **Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

Тема 1. Основы визуального программирования. Назначение и возможности системы визуального программирования Delphi. Программирование, управляемое событиями. Программирование, основанное на объектах. Свойства и события объектов визуального программирования
Тема 2. Язык программирования Object Pascal. Решение задач по теме лекции
Тема 3. Интегрированная среда разработчика приложений системы Delphi. Решение задач с использованием компонент
Тема 4. Технология программирования в среде Delphi. Решение задач по теме лекций
Тема 5. Разработка приложений в среде Delphi. Решение задач по теме лекций
Тема 6. Сравнительный анализ существующих систем визуального программирования. Программирование на C++

#### **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 визуальное программирование	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Тема 2. Язык программирования Object Pascal	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Тема 3. Интегрированная среда разработчика приложений системы Delphi	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Тема 4. Технология программирования в среде Delphi	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Тема 5. Разработка приложений в среде Delphi	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Тема 6. Сравнительный анализ существующих систем визуального программирования	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.

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

**Примерные вопросы к опросу:**

Тема 1. Введение в визуальное программирование

примерные вопросы: Новейшие направления в области создания технологий программирования. Законы и этапы эволюции технологии программирования. Программирование в средах современных информационных систем: создание модульных программ, элементы теории модульного программирования, объектно-ориентированное проектирование и программирование. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ: сущность объектно-ориентированного подхода; объектный тип данных; переменные объектного типа; инкапсуляция; наследование; полиморфизм; классы и объекты.

#### Тема 2. Язык программирования Object Pascal

примерные вопросы: Типы данных. Операции. Выражения. Операторы управления обработкой данных. Подпрограммы. Возможности функций. Объектно-ориентированное программирование. Определение класса.

#### Тема 3. Интегрированная среда разработчика приложений системы Delphi

примерные вопросы: Состав и назначение инструментов среды. Окна разработчика. Главное меню системы. Назначение и состав подменю File, Edit, Search, View, Project, Run, Tools и Help. Панель инструментов. Палитра компонентов. Инспектор объектов.

#### Тема 4. Технология программирования в среде Delphi

примерные вопросы: Проект приложения. Файлы Delphi для приложения. Состав проекта. Процесс разработки приложений. Управление файлами проекта. Администратор проекта. Проектирование формы. Размещение компонентов на форме. Изменение размеров компонентов. Выбор, перемещение и выравнивание группы компонентов. Типы свойств и установка их с помощью инспектора объектов.

#### Тема 5. Разработка приложений в среде Delphi

примерные вопросы: Разработка простейших приложений. Использование библиотек с разработанными методами, нескольких форм и меню. Модальные и немодальные формы. Основное и всплывающее меню.

#### Тема 6. Сравнительный анализ существующих систем визуального программирования.

примерные вопросы: Основные особенности Visual Basic, Visual C++. Их сходства и отличия от систем Delphi и C++ Builder.

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

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

1. Конструкторы и деструкторы.
2. Особенности программирования в оконных операционных средах.
3. Среда разработки; система окон разработки; система меню.
4. Отладка и тестирование программ.
5. Основы визуального программирования.
6. Назначение и возможности системы визуального программирования Delphi.



7. Программирование, управляемое событиями.
8. Программирование, основанное на объектах.
9. Свойства и события объектов визуального программирования.
10. Инкапсуляция.
11. Методы.
12. Наследование.
13. Полиморфизм.
14. Синтаксис и программирование свойств.
15. Создание и уничтожение объектов.
16. Конструкторы. Деструкторы.
17. Области видимости.
18. Редактор кода.
19. Назначение, структура, возможности, способ применения.
20. Возможности настройки и развития системы Delphi.
21. Библиотека компонентов Delphi.
22. Иерархия компонентов библиотеки VCL.
23. Классификация компонентов библиотеки VCL.
24. Общие принципы устройства и работы компонентов.
25. Свойства и методы, общие для потомков класса TComponent.
26. События. Программирование реакции на события.
27. Присоединение кода для событий.
28. Компиляция.
29. Средства отладки на этапе компиляции.
30. Средства отладки на этапе выполнения.
31. Виды обработки ошибок на этапе выполнения.
32. Исключения. Работа с исключениями.
33. Конструкция try-finally. Конструкция try-except.
34. Выполнение приложения - из среды Delphi и Windows.
35. Создание текстового редактора с использованием шаблона приложения.
36. Работа с графическими компонентами.
37. Использование средств диалога с пользователем.
38. Работа с базами данных.
39. Основные особенности Visual Basic, Visual C++. Их сходства и отличия от систем Delphi и C++ Builder.

#### 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

		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.

### 7.1. Основная литература

1. Эйдлина, Г. М. Delphi: программирование в примерах и задачах. Практикум : учеб.пособие / Г.М. Эйдлина, К.А. Милорадов. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 116 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <https://doi.org/10.12737/13667>. - ISBN 978-5-369-01084-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858775> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Бунаков, П. Ю. Практикум по решению задач на ЭВМ в среде Delphi : учеб. пособие / П.Ю. Бунаков, А.К. Лопатин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_597aef1a80e830.74777545](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_597aef1a80e830.74777545). - ISBN 978-5-00091-481-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939812> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке Object Pascal : учебное пособие / Т. И. Немцова, С. Ю. Голова, И. В. Абрамова ; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0901-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044632> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Гагарина, Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, А. Р. Федоров, П. А. Федоров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0649-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1046281> (дата обращения: 08.04.2022). – 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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по MBA
- 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Microsoft Visual Studio Code
- Visual Studio Community 2017.

## 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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Язык Java»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»  
Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

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

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Язык Java».
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: «Язык Java».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Язык Java» освоение методов разработки современных программных и информационных решений на языке программирования Java.

### 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
ПКС-3. Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	<p>ПКС-3.1. Ориентируется в актуальных задачах и тенденциях развития в области прикладной математики и информатики.</p> <p>ПКС-3.2. Способен выполнять оценку входных данных и уровня сложности при решении задач в области прикладной математики и информатики</p> <p>ПКС-3.3. Владеет практическими навыками решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики аналитического характера.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Знать</b> основные принципы разработки программ с применением изучаемых языков.</li><li>• <b>Уметь</b> создавать современные программные и информационные решения.</li><li>• <b>Владеть</b> практическими навыками программирования на основе изучаемых языков</li></ul>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Язык Java» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

### 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	Базовый синтаксис Java	Примитивные типы, Преобразование типов, Массивы и строки, Управляющие конструкции: условные операторы и циклы.
2	Объекты, классы и пакеты Java.	Основы ООП. Пакеты и модификаторы доступа. Объявление класса. Наследование. Класс Object. Абстрактные классы и интерфейсы.
3	Обработка ошибок, исключения, отладка.	Знакомство с исключениями. Обработка исключений. Логирование
4	Ввод вывод, доступ к файловой системе.	Доступ к файловой системе. Потоки байт. Потоки символов.
5	GUI и работа с сетью.	Графика в Java. Классы JFrame, JPanel. Примитивные фигуры. Добавление изображений. Анимация. Класс Timer. Обработка событий клавиатуры. KeyListener. Оператор switch. Обработка событий мыши. MouseListener. MouseMotionListener. Диалоговые окна. JOptionPane. Основные Виджеты в GUI. Создание GUI с помощью дизайнера

## 6. 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	Базовый синтаксис Java	Лекция 1. Примитивные типы, Преобразование типов, Массивы и строки, Лекция 2. Управляющие конструкции: условные операторы и циклы.
2	Объекты, классы и пакеты Java.	Лекция 3. Основы ООП. Пакеты и модификаторы доступа. Объявление класса. Лекция 4 .Наследование. Класс Object. Абстрактные классы и интерфейсы.

3	Обработка ошибок, исключения, отладка.	Лекции 5-6. Знакомство с исключениями. Обработка исключений. Логирование
4	Ввод вывод, доступ к файловой системе.	Лекция 7-8. Доступ к файловой системе. Поток байт. Поток символов.
5	GUI и работа с сетью.	Лекция 9-10. Графика в Java. Лекция 11-12. Обработка событий клавиатуры. Обработка событий мыши. Лекция 13-17. Диалоговые окна. Основные Виджеты в GUI. Создание GUI с помощью дизайнера

### Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Базовый синтаксис Java	Написание программы демонстрирующей работу со сложными структурами данных
2	Объекты, классы и пакеты Java.	Написание программы демонстрирующей работу с классами
3	Обработка ошибок, исключения, отладка.	Написание программы демонстрирующей работу с файловой системой и работу с исключениями
4	Ввод вывод, доступ к файловой системе.	Написание программы демонстрирующей работу с файловой системой и работу с исключениями
5	GUI и работа с сетью.	Написание программы демонстрирующей работу с GUI

### 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
Базовый синтаксис Java	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Объекты, классы и пакеты Java.		Опрос, выполнение лабораторных работ.
Обработка ошибок, исключения, отладка.	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Ввод вывод, доступ к файловой системе.	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
GUI и работа с сетью.	ПКС-3	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:

1. Примитивные типы,
2. Преобразование типов,
3. Массивы и строки,
4. Управляющие конструкции: условные операторы и циклы.

### Типовая лабораторная работа:

#### Лабораторная работа №1

##### Написание программы демонстрирующей работу с функциями.

**Цель работы:** освоить основные навыки программирования с использованием функций Java.

#### 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)

1. Прimitивные типы,
2. Преобразование типов,
3. Массивы и строки,
4. Управляющие конструкции: условные операторы и циклы.
5. Основы ООП.
6. Пакеты и модификаторы доступа.
7. Объявление класса.
8. Наследование.
9. Класс Object.
10. Абстрактные классы и интерфейсы.
11. Знакомство с исключениями.
12. Обработка исключений.
13. Логирование
14. Доступ к файловой системе.
15. Потоки байт.
16. Потоки символов.
17. Графика в Java.
18. Классы JFrame, JPanel.
19. Прimitивные фигуры.
20. Добавление изображений.
21. Анимация.
22. Класс Timer.
23. Обработка событий клавиатуры.
24. KeyListener.
25. Оператор switch.
26. Обработка событий мыши.
27. MouseListener. MouseMotionListener.
28. Диалоговые окна.
29. JOptionPane.
30. Основные Виджеты в GUI.
31. Создание GUI с помощью дизайнера

#### 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 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.**

### **7.1. Основная литература**

1. Златопольский, Д.М. Основы программирования на языке Python / Д.М. Златопольский. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 284 с. - ISBN 978-5-97060-552-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028147> (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. 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: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. 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: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 7.2. Дополнительная литература

1. 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: 23.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Хеффельфингер, Д. Разработка приложений Java EE 7 в NetBeans 8 / Дэвид Хеффельфингер ; пер. с англ. А.Н. Киселева. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 348 с. - ISBN 978-5-97060-329-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028113> (дата обращения: 23.03.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Python;
- 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.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Наглядное программирование»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

**Составитель: Кашенко Николай Михайлович, д.ф.-м.н., профессор**

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Наглядное программирование».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. 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: «Наглядное программирование».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Наглядное программирование» является формирование алгоритмической культуры студента, начальная подготовка в области наглядного программирования, овладение методами конструирования программ для дальнейшего использования в приложениях.

## 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
ПКС-3. Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	<p>ПКС-3.1. Ориентируется в актуальных задачах и тенденциях развития в области прикладной математики и информатики.</p> <p>ПКС-3.2. Способен выполнять оценку входных данных и уровня сложности при решении задач в области прикладной математики и информатики</p> <p>ПКС-3.3. Владеет практическими навыками решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики аналитического характера.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные концептуальные положения наглядного направления программирования;</li><li>- роль и место языков наглядного программирования в индустрии проектирования программных систем и систем искусственного интеллекта;</li><li>- направления развития технологий наглядного программирования;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- обосновать выбор языка программирования для решения конкретных задач;</li><li>- обосновать выбор метода представления данных для решения поставленной задачи;</li><li>- обосновать выбор методов обработки данных для решения поставленной задачи;</li><li>- разрабатывать и тестировать программы с применением современных программных средств.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p>

		- навыками использования языков наглядного программирования.
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Наглядное программирование» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

### 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	Средства быстрой разработки приложений.	Основные понятия наглядного программирования. Сравнительная характеристика визуальных сред. Основные понятия технологии OLE. Функциональная схема интерфейса СУБД.
2	Обзор визуальных	Основные инструменты интегрированной среды: расширенный Менеджер проектов, дизайнер форм, инспектор

	возможностей различных сред программирования.	объектов, хранилище объектов, дизайнер модулей, приемы отладки. Основные визуальные средства в Visual FoxPro. Основные инструменты интегрированной среды C++Builder.
3	Практическое использование визуальных компонентов.	Стандартные компоненты. Дополнительные компоненты. Компоненты приложений баз данных. Компоненты ActiveX.
4	Разработка элементов СУБД.	Компонентная модель приложений. Организация доступа к базам данных. Источники данных. Использование наборов данных. Иерархия классов VCL.
5	Графика и анимация.	Графические компоненты VCL. Графические объекты. Внеэкранные битовые образы.
6	Основы построения пользовательского интерфейса.	Пользовательский интерфейс, три правила построения пользовательского интерфейса. Принципы построения интерфейсов: золотое сечение, кошелек Миллера, принцип группировки, бритва Оккама или KISS, видимость отражает полезность, умное заимствование. Ключевые моменты при создании профессиональных пользовательских интерфейсов.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

№ п/п	Наименование темы	Тема лекционного занятия
1	Средства быстрой разработки приложений.	Средства быстрой разработки приложений.
2	Обзор визуальных возможностей различных сред программирования.	Обзор визуальных возможностей различных сред программирования.
3	Практическое использование визуальных компонентов.	Практическое использование визуальных компонентов.
4	Разработка элементов СУБД.	Разработка элементов СУБД.

5	Графика и анимация.	Графика и анимация.
6	Основы построения пользовательского интерфейса.	Основы построения пользовательского интерфейса.

### Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Средства быстрой разработки приложений.	Основные понятия наглядного программирования. Сравнительная характеристика визуальных сред. Основные понятия технологии OLE.
2	Обзор визуальных возможностей различных сред программирования.	Основные инструменты интегрированной среды: расширенный Менеджер проектов, дизайнер форм, инспектор объектов, хранилище объектов, дизайнер модулей, приемы отладки.
3	Практическое использование визуальных компонентов.	Стандартные компоненты. Дополнительные компоненты. Компоненты ActiveX.
4	Разработка элементов СУБД.	Организация доступа к базам данных. Источники данных. Использование наборов данных.
5	Графика и анимация.	Графические компоненты VCL. Графические объекты. Внеэкранные битовые образы.
6	Основы построения пользовательского интерфейса.	Пользовательский интерфейс, три правила построения пользовательского интерфейса. Ключевые моменты при создании профессиональных пользовательских интерфейсов.

### 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.

Тематика самостоятельных работ:

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Содержание темы</b>
------------------	------------------------------	------------------------



1	Средства быстрой разработки приложений.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Решение задач домашнего задания по теме. Ознакомление с литературой по курсу. Выбор темы групповой практической работы. Подготовка к контрольной работе.
2	Обзор визуальных возможностей различных сред программирования.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. Чтение литературы по теме групповой практической работы.
3	Практическое использование визуальных компонентов.	Решение задач домашнего задания по теме. Подготовка краткой сводки теоретических результатов групповой практической работы.
4	Разработка элементов СУБД.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к письменному опросу. Разработка компьютерной программы для групповой практической работы.
5	Графика и анимация.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Проведение компьютерных экспериментов, расчёт примеров. Подготовка к письменному опросу.
6	Основы построения пользовательского интерфейса.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к письменному опросу. Подготовка к демонстрации результатов групповой практической работы. Подготовка к промежуточной аттестации – экзамену.

## 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
Средства быстрой разработки приложений.	ПКС-3	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Обзор визуальных возможностей различных сред программирования.	ПКС-3	выполнение лабораторных работ.
Практическое использование визуальных компонентов.	ПКС-3	выполнение лабораторных работ. Тест

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Разработка элементов СУБД.	ПКС-3	выполнение лабораторных работ.
Графика и анимация.	ПКС-3	выполнение лабораторных работ.
Основы построения пользовательского интерфейса.	ПКС-3	выполнение 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

### Примерные тестовые задания:

Раздел 1. Средства быстрой разработки приложений.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Delphi – это	язык программирования высокого уровня, в основе которого лежит язык Pascal;  среда быстрой разработки, в которой в качестве языка программирования используется язык Visual Basic;  среда быстрой разработки, в которой в качестве языка программирования используется язык Delphi.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Окна Delphi:	окно стартовой формы, окно редактора свойств объектов, окно просмотра списка объектов, окно редактора кода, главное окно;  окно стартовой формы, окно редактора списка

		<p>объектов, окно просмотра свойств объектов, окно редактора кода, главное окно;</p> <p>окно стартовой формы, окно редактора свойств объектов, окно просмотра списка объектов, окно редактора кода, главное меню.</p>
<p>Оценка</p> <p>«отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции</p>	<p>Элемент Button находится на вкладке:</p>	<p>Additional;</p> <p>Standard;</p> <p>Win32.</p>

Раздел 2. Обзор визуальных возможностей различных сред программирования.

	Вопрос теста	Варианты ответов
<p>Оценка</p> <p>«удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции</p>	<p>В основе систем быстрой разработки (RAD-систем, Rapid Application Development — среда быстрой разработки приложений) лежит</p>	<p>объектно-ориентированное программирование;</p> <p>технология наглядного проектирования и событийного программирования;</p> <p>технология наглядного проектирования и объектно-ориентированного программирования</p>
<p>Оценка</p> <p>«хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Как называется окно, в котором отображаются возможные события и свойства объекта?</p>	<p>Object Inspector;</p> <p>Object TreeView;</p> <p>Form1;</p>

		Unit1.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Элемент Label находится на вкладке:	Additional;  Standard;  Win32.

### Раздел 3. Практическое использование визуальных компонентов.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Чтобы поменять цвет кнопки Button	нужно в окне Object Inspector выбрать свойство Color и из появившегося списка выбрать цвет;  нужно в окне Object Inspector (на вкладке Properties) выбрать свойство Color и из появившегося списка выбрать цвет;  цвет кнопки невозможно поменять.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Поле вывода текста (поле статического текста) – ...	Label;  Caption;  Edit
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Задача: «Вычислить сумму первых N натуральных чисел». Выберите верную процедуру для решения этой задачи (на нумерацию компонентов не обращать внимания):	1) procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  var  N, s, i : integer;

		<pre>begin   N :=   StrToInt(Edit1.Text);   S:=0;   For i:=1 to N do s:=s+i;   Label2.Caption :=   'Результат'+ IntToStr(s); end;  2) procedure  TForm1.Button1Click(Sender:  TObject); var   N, s, i : integer; begin   writeln ('Введите N');   readln(N);   S:=0;   For i:=1 to N do s:=s+i;   Writeln('Сумма первых ', N, ' чисел равна ', s); end;  3) procedure  TForm1.Button1Click(Sender:  TObject); var   N, s, i : integer; begin   N :=   StrToInt(Edit1.Text);   S:=0;   For i:=1 to N do s:=s+i;   Label2.Text := 'Сумма равна '+ IntToStr(s); end;</pre>
--	--	---

#### Раздел 4. Разработка элементов СУБД.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Первым шагом в проектировании ИС является	формальное описание предметной области выбор языка программирования разработка интерфейса ИС построение полных и непротиворечивых моделей ИС
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Модели ИС описываются, как правило, с использованием	Delphi СУБД языка UML языка программирования высокого уровня
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Под CASE – средствами понимают	программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения программного обеспечения языки программирования высокого уровня среды для разработки программного обеспечения прикладные программы

#### Раздел 5. Графика и анимация.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Средством визуальной разработки приложений является	Visual Basic Pascal язык программирования высокого уровня Delphi
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Microsoft.Net является	языком программирования платформой системы управления базами данных прикладной программой

Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	СУБД Paradox, dBase, Fox Pro относятся к	групповым корпоративным локальным сетевым
--	---	--

Раздел 6. Основы построения пользовательского интерфейса.

Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Панель приложения это	<p>весь экран дисплея или его часть</p> <p>место для меню</p> <p>место для сообщений приложения</p> <p>пиктограмма (иконка) приложения</p> <p>место на экране для ввода</p>
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Пользовательский интерфейс обеспечивает пользователю навыки	<p>формирования одинаковой реакции на одинаковые действия разных приложений</p> <p>формирования одинаковых действий разных приложений</p> <p>согласованности синтаксического аспекта разных приложений (язык общения)</p> <p>согласованности последовательности запросов разных приложений (язык действий)</p> <p>семантической согласованности элементов, составляющих пользовательский интерфейс</p>

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Функциональная схема интерфейса СУБД.
2. Основные визуальные средства в Visual FoxPro.
3. Хранилище объектов.
4. Дизайнер модулей данных.
5. Редактор кода.
6. Дополнительные компоненты.
7. Системные компоненты.
8. Диалоги.
9. Компоненты ActiveX.
10. Распределенные приложения.
11. Иерархия классов VCL
12. Графические компоненты VCL
13. Внеэкранные битовые образы
14. Графические объекты
15. Использование наборов данных
16. Отличительные черты наглядного программирования.
17. Сравнительная характеристика визуальных сред.
18. Функциональная схема интерфейса СУБД.
19. Структура OLE-технологии.
20. Модель компонентного объекта.
21. Структурированное хранение.
22. Постоянные объекты.
23. Унифицированная передача данных.
24. Составные документы.
25. Библиотеки типов и соединяемые объекты.
26. OLE-автоматизация.
27. События, методы, элементы управления.
28. Основные визуальные средства Visual FoxPro. Конструкторы.
29. Основные визуальные средства Visual FoxPro. Мастера.
30. Менеджер проектов в Borland C++ Builder. Построение проектной группы.
31. Менеджер проектов в Borland C++ Builder. Расширенные проектные настройки.
32. Дизайнер форм.
33. Инспектор объектов.
34. Хранилище объектов.
35. Дизайнер модулей данных.
36. Редактор кода. Основные возможности.
37. Обзор основных компонент приложений баз данных.
38. Архитектура MIDAS.
39. Компонентная модель приложений. Трехступенчатая модель СУБД.
40. Организация доступа к БД.
41. Источники данных.
42. Использование наборов данных. Таблицы.
43. Использование наборов данных. Запросы.
44. Использование наборов данных. Хранимые процедуры.
45. Использование наборов данных. Соединения и транзакции.
46. Иерархия классов VCL.
47. Древовидная структура производных классов.
48. Схема разработки компонентов. Наследование.
49. Схема разработки компонентов. Добавление свойств, событий и методов.



## 50. Графические объекты.

### 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.

## 7.1. Основная литература

1. Эйдлина, Г. М. Delphi: программирование в примерах и задачах. Практикум : учеб.пособие / Г.М. Эйдлина, К.А. Милорадов. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 116 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <https://doi.org/10.12737/13667>. - ISBN 978-5-369-01084-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858775> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Бунаков, П. Ю. Практикум по решению задач на ЭВМ в среде Delphi : учеб. пособие / П.Ю. Бунаков, А.К. Лопатин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_597aef1a80e830.74777545](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_597aef1a80e830.74777545). - ISBN 978-5-00091-481-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939812> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке Object Pascal : учебное пособие / Т. И. Немцова, С. Ю. Голова, И. В. Абрамова ; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0901-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044632> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Гагарина, Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, А. Р. Федоров, П. А. Федоров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0649-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1046281> (дата обращения: 08.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Microsoft Visual Studio Code
- Visual Studio Community 2017.

## **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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Визуализация данных»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

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

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Визуализация данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. 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: «Визуализация данных»

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Визуализация данных» освоение базовых знаний по вопросам анализа данных и изучение основных библиотек и инструментов применяемых при анализе 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
ПКС-2. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	ПКС-2.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств для проведения аналитических исследований. ПКС-2.2. Способен разрабатывать, проверять, оценивать используемые модели больших данных в соответствии с требованиями заказчика. ПКС-2.3. Способен представлять результаты аналитики больших данных.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Знать</b> понятия нейротехнологий и принципы анализа данными с применением специализированных пакетов программ</li><li>• <b>Уметь</b> проводить анализ и визуализацию данных.</li><li>• <b>Владеть</b> практическими навыками обработки и анализа данных</li></ul>

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Визуализация данных» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

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

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

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

<b>№</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Содержание раздела</b>
1	Визуализация в системах бизнес-аналитики.	Визуализация в системах бизнес-аналитики. Задачи, цели и методы визуализации.
2	Визуализация при анализе данных	Типы графиков и диаграмм. Оформление графиков.
3	Инструменты и библиотеки для визуализации данных.	Инструменты и библиотеки для визуализации данных: PowerBI, Tableau, Matplotlib, Seaborn. Plotly.

## **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):

<b>№</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Темы лекций</b>
1	Визуализация в системах бизнес-аналитики.	Лекция 1. Визуализация в системах бизнес-аналитики. Задачи, цели и методы визуализации.
2	Визуализация при анализе данных	Лекция 2. Типы графиков и диаграмм. Лекция 3. Оформление графиков.
3	Инструменты и библиотеки для визуализации данных.	Лекции 4-6. Инструменты и библиотеки для визуализации данных: PowerBI, Лекции 7-9. Инструменты и библиотеки для визуализации данных: Tableau, Лекции 10-12. Инструменты и библиотеки для визуализации данных: Matplotlib, Seaborn. Лекции 13-15. Инструменты и библиотеки для визуализации данных: Plotly.

### **Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Содержание темы</b>



1	Визуализация данных	Визуализация данных в пакете Power BI Визуализация данных в пакете Tableau Использование пакетов Matplotlib и Seaborn при анализе данных Использование Plotly при анализе 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
Визуализация в системах бизнес-аналитики.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Визуализация при анализе данных	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Инструменты и библиотеки для визуализации данных.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.

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

**Примеры вопросов для устного опроса:**

1. Понятие Данные.
2. Выбор данных.
3. Типы графиков

4. Типы диаграмм
5. Оформление графиков

### Типовая лабораторная работа:

#### Лабораторная работа №1

**Визуализация процесса анализа данных с использованием Matplotlib и Seaborn.**

**Цель работы:** освоить основные навыки применения библиотек Matplotlib и Seaborn при выполнении анализа данных.

#### Задания:

Проанализировать набор данных к заданию с визуализацией каждого этапа с использованием Matplotlib и Seaborn

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачет)

1. Понятие визуализация данных.
2. Типы графиков и
3. Типы диаграмм.
4. Оформление графиков.
5. Инструменты и библиотеки для визуализации данных.
6. Назначение и особенности применения PowerBI
7. Назначение и особенности применения Tableau
8. Назначение и особенности применения Matplotlib
9. Назначение и особенности применения Seaborn
10. Назначение и особенности применения Plotly

### 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>	отлично	зачтено	86-100

		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.

### 7.1. Основная литература

1. Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие / А. С. Мельниченко. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 45 с. - ISBN 978-5-906953-62-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223186> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 196 с. - ISBN 978-5-94621-898-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864765> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Кабаков, Р. И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R : практическое руководство / Р. И. Кабаков, пер. с англ. П. А. Волковой. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 588 с. - ISBN 978-5-97060-077-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873495> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Мастицкий, С. Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R : практическое руководство / С. Э. Мастицкий, В. К. Шитиков. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 496 с. - ISBN 978-5-97060-301-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873503> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Anaconda

## **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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Введение в искусственный интеллект»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

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

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Введение в искусственный интеллект».
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: «Введение в искусственный интеллект».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Введение в искусственный интеллект» освоение базовых знаний по вопросам искусственного интеллекта и изучение основных видов задач по его применению.

## 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
ПКС-2. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	<p>ПКС-2.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств для проведения аналитических исследований.</p> <p>ПКС-2.2. Способен разрабатывать, проверять, оценивать используемые модели больших данных в соответствии с требованиями заказчика.</p> <p>ПКС-2.3. Способен представлять результаты аналитики больших данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Знать</b> основные принципы анализа данными с применением специализированных пакетов программ</li><li>• <b>Уметь</b> проводить анализ и визуализацию данных.</li><li>• <b>Владеть</b> практическими навыками обработки и анализа данных</li></ul>

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в искусственный интеллект» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

## 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	Основные понятия искусственного интеллекта	Понятие и история возникновения искусственного интеллекта. Понятие данных, признаков и алгоритмов. Технологии и профессии в области искусственного интеллекта.
2	Интеллектуальные технологии.	Машина Тьюринга. Элементы теории автоматов. Сети Петри. Когнитивные карты. Экспертные системы.
3	Машинное обучение.	Постановки и примеры задач машинного обучения. Обучение с учителем. Задачи классификации и регрессии. Обучение без учителя. Задачи кластеризации, обобщения данных и ассоциации. Обучение и подкреплением. Ансамблевые методы. Нейронные сети.
4	Работа с естественными языками.	Токенизация, парсинг, классификация, выделение, тегирование и семантическое обоснование данных

## 6. 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	Основные понятия искусственного интеллекта	Лекция 1. Понятие и история возникновения искусственного интеллекта. Лекция 2. Понятие данных, признаков и алгоритмов.

		Лекция 3. Технологии и профессии в области искусственного интеллекта. Лекция 4. Инструментарий для работ в области ИИ
2	Интеллектуальные технологии.	Лекция 5. Машина Тьюринга. Лекция 6-7. Элементы теории автоматов. Лекция 8. Сети Петри. Лекция 9. Когнитивные карты. Лекция 10-11. Экспертные системы.
3	Машинное обучение.	Лекция 12. Постановки и примеры задач машинного обучения. Лекция 13-15. Обучение с учителем. Задачи классификации и регрессии. Лекция 16-18. Обучение без учителя. Задачи кластеризации, обобщения данных и ассоциации. Лекция 19. Обучение с подкреплением. Лекция 20-21. Ансамблевые методы. Лекция 22-24. Нейронные сети.
4	Работа с естественными языками.	Лекция 25. Токенизация, Лекция 26. Парсинг Лекция 27. Классификация Лекция 28. Выделение Лекция 29. Тегирование Лекция 30. Семантическое обоснование данных

#### Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Основные понятия искусственного интеллекта	Установка и настройка инструментальных средств для работы в области ИИ.
2	Интеллектуальные технологии.	Создание когнитивных карт по заданным областям
3	Машинное обучение.	Решение задачи классификации Решение задачи регрессии. Решение задачи кластеризации, Решение задачи обобщения данных (уменьшения размерности) Решение задачи ассоциации. Знакомство с задачами обучения с подкреплением. Применение ансамблевых методов при решении задач классификации. Моделирование искусственного нейрона Моделирование однослойной нейронной сети. Глубокие нейронные сети.
4	Работа с естественными языками.	Токенизация текстовых данных Парсинг текстовых данных Классификация текстовых данных Тегирование текстовых 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 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
Основные понятия искусственного интеллекта	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Интеллектуальные технологии.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Машинное обучение.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Работа с естественными языками.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.

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

**Примеры вопросов для устного опроса:**

1. Машина Тьюринга.
2. Элементы теории автоматов.
3. Сети Петри.
4. Когнитивные карты.
5. Экспертные системы.

## **Типовая лабораторная работа:**

### **Лабораторная работа №9**

#### **Моделирование искусственного нейрона**

**Цель работы:** Познакомится с работой модели искусственного нейрона

#### **Задания:**

Создать программную реализацию модели искусственного нейрона с использованием языка Python. Провести эксперименты с моделью используя различные функции активации.

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

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

1. Понятие и история возникновения искусственного интеллекта.
2. Понятие данных, признаков и алгоритмов.
3. Машина Тьюринга.
4. Элементы теории автоматов.
5. Сети Петри.
6. Когнитивные карты.
7. Экспертные системы.
8. Постановки и примеры задач машинного обучения.
9. Обучение с учителем.
10. Задачи классификации и
11. Задачи регрессии.
12. Обучение без учителя.
13. Задачи кластеризации,
14. Задачи обобщения данных
15. Задачи ассоциации.
16. Обучение и подкреплением.
17. Ансамблевые методы.
18. Нейронные сети.
19. Токенизация текстовых данных.
20. Парсинг текстовых данных
21. Классификация текстовых данных
22. Тегирование текстовых 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, 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.

### 7.1. Основная литература

1. Коэльо, Луис Педро Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027824> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 196 с. - ISBN 978-5-94621-898-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864765> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / Селиванова И.А., Блинов В.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 108 с.: ISBN 978-5-9765-3234-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959292> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Мартин, О. Байесовский анализ на Python : практическое пособие / О. Мартин ; пер. с англ. А. В. Снастина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 340 с. - ISBN 978-5-97060-768-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094942> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : монография / Т. Ганегедара ; пер. с англ. В. С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 382 с. - ISBN 978-5-97060-756-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094940> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Anaconda

## **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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Нейротехнологии и искусственный интеллект»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

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

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Нейротехнологии и искусственный интеллект».
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: «Нейротехнологии и искусственный интеллект».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Нейротехнологии и искусственный интеллект» является освоение навыков работы с основными библиотеками Python предназначенными для работы с данными различного типа и изучение основных видов задач, решаемых с их помощью.

## 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
ПКС-2. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	ПКС-2.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств для проведения аналитических исследований. ПКС-2.2. Способен разрабатывать, проверять, оценивать используемые модели больших данных в соответствии с требованиями заказчика. ПКС-2.3. Способен представлять результаты аналитики больших данных.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Знать</b> понятия нейротехнологий и принципы анализа данными с применением специализированных пакетов программ</li><li>• <b>Уметь</b> проводить анализ и визуализацию данных.</li><li>• <b>Владеть</b> практическими навыками обработки и анализа данных</li></ul>

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Нейротехнологии и искусственный интеллект» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

## 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 нейротехнологий.	Понятие и область изучения нейротехнологий. Современное состояние в России и в мире. Связь нейротехнологий и машинного обучения. Задачи решаемые с помощью машинного обучения.
2	Нейропроцессоры и нейрокомпьютеры.	Устройство и принципы работы нейропроцессора. Задачи, решаемые с помощью нейропроцессора. Связь нейропроцессоров и ПЛИС. Использование нейросетей в нейропроцессорах. Нейронные процессоры различных производителей и использование в различных устройствах. Нейрокомпьютеры.
3	Перспективы использования нейротехнологий.	Совмещение квантовых компьютеров и нейросетей. Технологии аппаратного ускорения нейросетевых вычислений.

## 6. 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	Основы нейротехнологий.	Лекция 1. Понятие и область изучения нейротехнологий. Лекция 2. Современное состояние нейротехнологий. Лекция 3. Связь нейротехнологий и машинного обучения. Лекция 4. Задачи решаемые с помощью машинного обучения.
2	Нейропроцессоры и нейрокомпьютеры.	Лекция 5. Устройство и принципы работы нейропроцессора. Лекция 6. Задачи, решаемые с помощью нейропроцессора. Лекция 7. Связь нейропроцессоров и ПЛИС. Лекция 8. Использование нейросетей в нейропроцессорах.

		Лекция 9. Нейронные процессоры различных производителей и использование в различных устройствах. Нейрокомпьютеры.
3	Перспективы использование нейротехнологий.	Лекция 10. Совмещение квантовых компьютеров и нейросетей. Лекция 11. Технологии аппаратного ускорения нейросетевых вычислений.

### **Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

1. Основы языка Verilog
2. Моделирование элементов нейропроцессора на базе ПЛИС
3. Исследование аппаратного ускорения нейросетевых вычислений

### **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
Основы нейротехнологий.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Нейропроцессоры и нейрокомпьютеры.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Перспективы использования нейротехнологий.	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.

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

### **Примеры вопросов для устного опроса:**

1. Устройство и принципы работы нейропроцессора.
2. Задачи, решаемые с помощью нейропроцессора.
3. Связь нейропроцессоров и ПЛИС.
4. Использование нейросетей в нейропроцессорах.
5. Нейронные процессоры различных производителей и использование в различных устройствах.
6. Нейрокомпьютеры.
7. Технологии аппаратного ускорения нейросетевых вычислений.

### **Типовая лабораторная работа:**

#### **Лабораторная работа**

#### **Исследование аппаратного ускорения нейросетевых вычислений.**

**Цель работы:** изучить возможности аппаратного ускорения нейросетевых вычислений с использованием GPU.

#### **Задания:**

1. Создать нейросеть для решения задачи классификации изображений датасета ImageNet, создать RNN по генерации текста
2. Провести обучение сети с использованием и без использования GPU
3. Сравнить влияние аппаратного ускорения на скорость обучения для разных типов нейросетей.

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

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

Зачет выставляется по результатам защит лабораторных работ курса

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

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

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

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

### 7.1. Основная литература

1. Коэльо, Луис Педро Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027824> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : монография / Т. Ганегедара ; пер. с англ. В. С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 382 с. - ISBN 978-5-97060-756-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094940> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / Селиванова И.А., Блинов В.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 108 с.: ISBN 978-5-9765-3234-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959292> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security
- Anaconda

## **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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Статистический и эконометрический подходы к анализу данных»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: «Анализ данных и машинное обучение»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

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

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Статистический и эконометрический подходы к анализу 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. 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: «Статистический и эконометрический подходы к анализу данных».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Статистический и эконометрический подходы к анализу данных» освоение базовых знаний по вопросам анализа данных и изучение основных библиотек и инструментов, применяемых при анализе 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
ПКС-2. Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	<p>ПКС-2.1. Осуществляет выбор методов и инструментальных средств для проведения аналитических исследований.</p> <p>ПКС-2.2. Способен разрабатывать, проверять, оценивать используемые модели больших данных в соответствии с требованиями заказчика.</p> <p>ПКС-2.3. Способен представлять результаты аналитики больших данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Знать</b> основные принципы анализа данными с применением специализированных пакетов программ</li><li>• <b>Уметь</b> проводить анализ и визуализацию данных.</li><li>• <b>Владеть</b> практическими навыками обработки и анализа данных</li></ul>

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Статистический и эконометрический подходы к анализу данных» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

## 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 вопросы работы с данными	Данные. Выбор данных. Очистка данных. Проблема недостающих значений. Уменьшение размерности и выделение атрибутов. Обнаружение выбросов данных. Дрейф данных. Модель CRISP. Модель SEMMA. Data Pipeline. Источники данных. Получение данных из свободных источников (скрапинг)
2	Статистические методы работы с данными..	Выборки. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Минимизация функций. Библиотека NumPy
3	Визуализация данных	Визуализация в системах бизнес-аналитики. Визуализация при анализе данных. Типы графиков и диаграмм. Оформление графиков. Инструменты и библиотеки для визуализации данных. PowerBI. Matplotlib и Seaborn. Plotly.
4	Библиотека Pandas.	Базовые функции библиотеки. Первичная обработка данных. Агрегация данных в Pandas. Обнаружение аномалий. Извлечение признаков (Feature Txtraction). Преобразование признаков (Features Transformation). Выбор признаков (Feature selection)

## 6. 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	Общие вопросы работы с данными	Лекция 1. Понятие данных. Общие вопросы работы с данными.  Лекция 2. Модель CRISP. Модель SEMMA. Data Pipeline. Лекция 3. Источники данных. Получение данных из свободных источников (скрапинг)
2	Статистические методы работы с данными..	Лекция 4. Выборки. Метод максимального правдоподобия.  Лекция 5. Метод наименьших квадратов. Минимизация функций.  Лекция 6. Библиотека NumPy
3	Визуализация данных	Лекция 7. Визуализация в системах бизнес-аналитики. Визуализация при анализе данных. Типы графиков и диаграмм. Оформление графиков.  Лекция 8. Инструменты и библиотеки для визуализации данных. PowerBI. Matplotlib и Seaborn. Plotly.
4	Библиотека Pandas.	Лекция 9. Базовые функции библиотеки. Первичная обработка данных.  Лекция 10. Агрегация данных в Pandas. Обнаружение аномалий. Извлечение признаков (Feature Txtraction).  Лекция 11. Преобразование признаков (Features Transformation). Выбор признаков (Feature selection)

### Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы

1	Общие вопросы работы с данными	Создание датасета путем скрапинга данных из открытых источников.
2	Статистические методы работы с данными..	Написание программы, демонстрирующей метод наименьших квадратов Решение статистических задач в библиотеке NumPy
3	Визуализация данных	Визуализация данных в пакете Power BI Использование пакетов Matplotlib и Seaborn при анализе данных Использование Plotly при анализе данных
4	Библиотека Pandas.	Решение практических задач с использованием библиотеки Pandas

### **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
Общие вопросы работы с данными	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Статистические методы работы с данными..	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Визуализация данных	ПКС-2	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Библиотека Pandas.	ПКС-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:

1. Понятие Данные.
2. Выбор данных.
3. Очистка данных.
4. Проблема недостающих значений.
5. Уменьшение размерности и выделение атрибутов.
6. Обнаружение выбросов данных.
7. Дрейф данных.
8. Модель CRISP.
9. Модель SEMMA.

### Типовая лабораторная работа:

#### Лабораторная работа №1

##### Создание датасета путем скрапинга данных из открытых источников.

**Цель работы:** освоить основные навыки скрапинга данных с использованием Python.

#### Задания:

Написать программу, используя язык Python и необходимые дополнительные библиотеки, осуществляющую скрапинг web сайтов определенной тематики для построения рабочего датасета.

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачет)

1. Понятие Данные.
2. Выбор данных.
3. Очистка данных.
4. Проблема недостающих значений.
5. Уменьшение размерности и выделение атрибутов.
6. Обнаружение выбросов данных.
7. Дрейф данных.
8. Модель CRISP.
9. Модель SEMMA.
10. Получение данных из свободных источников (скрапинг)
11. Data Pipeline.
12. Выборки.
13. Метод максимального правдоподобия.
14. Метод наименьших квадратов.
15. Минимизация функций.
16. Визуализация данных.
17. Типы графиков и диаграмм.
18. Оформление графиков.
19. Инструменты и библиотеки для визуализации данных.
20. Извлечение признаков (Feature Traction).
21. Преобразование признаков (Features Transformation).
22. Выбор признаков (Feature selection)

#### 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,</i>	отлично	зачтено	86-100

		решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
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</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
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.

### 7.1. Основная литература

1. Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие / А. С. Мельниченко. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 45 с. - ISBN 978-5-906953-62-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223186> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.



2. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 196 с. - ISBN 978-5-94621-898-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864765> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Кабаков, Р. И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R : практическое руководство / Р. И. Кабаков, пер. с англ. П. А. Волковой. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 588 с. - ISBN 978-5-97060-077-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873495> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Мастицкий, С. Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R : практическое руководство / С. Э. Мастицкий, В. К. Шитиков. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 496 с. - ISBN 978-5-97060-301-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873503> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 06.04.2022). – 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 Лань книги, 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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 Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Anaconda

## **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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Модуль предпринимательский»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

### Составители:

Шаляпина М.А., к.э.н., доцент ОНК «Институт управления и территориального развития».

Зонин Н.А., к.э.н., доцент ОНК «Институт управления и территориального развития».

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

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

### 1. Наименование дисциплины: «Модуль предпринимательский».

Цель дисциплины: является расширение области и уровня знаний в предпринимательской деятельности; изучение сущности, целей и содержания разделов бизнес-плана, а также приобретение умений и навыков в области разработки бизнес-планов предприятий-участников.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
УК 6 - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели. УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования. УК.6.3. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития; умеет рационально распределять временные и информационные ресурсы.	<b>Знать:</b> методы управления временем, подходы к выстраиванию и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. <b>Уметь:</b> применять методы управления временем, подходы к выстраиванию и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. <b>Владеть:</b> навыками управления временем, использования подходов к выстраиванию и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль предпринимательский» представляет собой дисциплину части формируемая участниками образовательных отношений части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

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

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Содержание процесса бизнес-планирования	Определение бизнес-плана, его роль в современном предпринимательстве. Отличие бизнес-плана от других плановых документов. Цели, задачи и функции бизнес-планирования. Участники процесса бизнес-планирования. Общие требования к бизнес-плану. Организация процесса бизнес-планирования. Основные разделы бизнес-плана. Зависимость структуры бизнес-плана от специфики деятельности, целей составления, размеров предприятия. Классификация бизнес-планов. Виды работ, выполняемых в процессе бизнес-планирования, их увязка со структурой бизнес-плана. Оформление бизнес-плана: титульный лист, аннотация, меморандум о конфиденциальности, оглавление. Порядок изложения концепции. Возможности использования резюме как рекламного документа и заявки на финансирование. Сведения о предприятии, указываемые в бизнес-плане.
2	Продукты и услуги	Формы подачи информации о продуктах и услугах. Наименование и назначение продукции (услуг). Потребительские свойства и основные характеристики продукта. Конкурентоспособность услуг и продукции. Структура и динамика реализации услуг, продукции. Условия предоставления и реализации услуг продукции. Степень готовности услуг, продукции к реализации. Необходимость приобретения лицензий на

		соответствующие виды деятельности, патентов, авторских прав и т. п. Дополнительные сервисные услуги. Гарантии и сервис.
3	Описание бизнеса.	Описание компании. Возможности ведения бизнеса. Основная информация о компании. Миссия и основные цели развития бизнеса.
4	Исследование и анализ рынка	Анализ отрасли и основные отраслевые характеристики. Цель анализа рынка и рыночных возможностей. Проведение маркетинговых исследований. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ конкурентов.
5	План маркетинга	Разработка и обоснование маркетинговой стратегии. Ассортиментная политика, создание новой продукции, стратегия предприятия в области качества, рыночная атрибутика товара. Формирование целей ценообразования, выбор метода ценообразования, выработка ценовой стратегии и тактики. Характеристика каналов сбыта товара. Структура комплекса маркетинговых коммуникаций. Разработка бюджета маркетинга.
6	Производственный и организационный план	Оценка потребности в основных производственных фондах. Формирование производственной программы. Планирование потребности в оборотных средствах. Расчет амортизационных отчислений. Определение потребности в материальных ресурсах, средствах на оплату труда. Расчет сметы затрат на производство. Составление календарного плана графика. Трудовой контракт на предприятии. Способы создания эффективной команды. Разработка штатного расписания. Организационная структура.
7	Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков	Потребность в инвестициях и источники их финансирования. Финансово-экономические результаты деятельности предприятия. Планирование основных финансовых показателей. Подготовка плановых документов методы финансового прогнозирования. Принципы оценки эффективности инвестиций: дисконтирование и расчет денежного потока. Расчет показателей чистой текущей стоимости, индекса прибыльности, периода окупаемости, внутренней нормы доходности. Классификация рисков. Анализ рисков. Оценка риска проекта. Оценка потерь риска. Методика оценки рисков проекта. Проведение анализа непротиворечивости мнений экспертов. Тип области риска проекта. Организационные меры по профилактике и нейтрализации рисков.



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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

*Тема 1: Содержание процесса бизнес-планирования.* Сущность бизнес-плана. Роль бизнес-планирования для предприятия. Этапы при разработке бизнес-плана. Источники бизнес-идеи. Источники финансовых ресурсов. Эффективность инвестиций. Требования к осуществлению бизнес-планирования. Подходы к структурированию бизнес-плана. Структура бизнес-плана. Методика написания разделов бизнес-плана. Оформление титульного листа. Оглавление. Содержание резюме проекта.

*Тема 2. Продукты и услуги.* Формы подачи информации о продуктах и услугах. Наименование и назначение продукции (услуг). Потребительские свойства и основные характеристики продукта. Конкурентоспособность услуг и продукции. Структура и динамика реализации услуг, продукции. Условия предоставления и реализации услуг продукции. Степень готовности услуг, продукции к реализации. Необходимость приобретения лицензий на соответствующие виды деятельности, патентов, авторских прав и т.п.

*Тема 3. Описание бизнеса.* Описание компании. Возможности ведения бизнеса. Основная информация о компании. Миссия и основные цели развития бизнеса.

*Тема 4. Исследование и анализ рынка.* Анализ отрасли и основные отраслевые характеристики. Цель анализа рынка и рыночных возможностей. Проведение маркетинговых исследований. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ конкурентов.

*Тема 5. План маркетинга.* Разработка и обоснование маркетинговой стратегии. Ассортиментная политика, создание новой продукции, стратегия предприятия в области качества, рыночная атрибутика товара. Формирование целей ценообразования, выбор метода ценообразования, выработка ценовой стратегии и тактики. Характеристика каналов сбыта товара. Структура комплекса маркетинговых коммуникаций. Разработка бюджета маркетинга.

*Тема 6. Производственный и организационный план.* Оценка потребности в основных производственных фондах. Формирование производственной программы. Планирование потребности в оборотных средствах. Расчет амортизационных отчислений. Определение потребности в материальных ресурсах, средствах на оплату труда. Расчет сметы затрат на производство. Составление календарного плана графика. Трудовой контракт на предприятии. Способы создания эффективной команды. Разработка штатного расписания. Организационная структура.

*Тема 7. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.* Потребность в инвестициях и источники их финансирования. Финансово-экономические результаты деятельности предприятия. Планирование основных финансовых показателей. Подготовка плановых документов методы финансового прогнозирования. Принципы оценки эффективности инвестиций: дисконтирование и расчет денежного потока. Расчет показателей чистой текущей стоимости, индекса прибыльности, периода окупаемости, внутренней нормы доходности. Классификация рисков. Анализ рисков. Оценка риска проекта. Оценка потерь риска. Методика оценки рисков проекта. Проведение анализа непротиворечивости мнений экспертов. Тип области риска проекта. Организационные меры по профилактике и нейтрализации рисков.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

*Тема 1: Содержание процесса бизнес-планирования.*

*Вопросы для обсуждения:* Система планирования в условиях рынка как основной метод и составная часть управления экономикой. Прогнозирование в рыночной экономике: понятие, содержание, роль и значение; взаимосвязь прогнозирования и планирования.

Роль и место планирования в управлении предприятием. Планирование как наука и вид экономической деятельности. Сущность и структура объектов планирования. Предмет планирования. Временные границы планирования. Экономический механизм управления предприятием. Система планов: перспективное, среднесрочное, текущее планирование.

Бизнес-план предприятия.

*Тема 2: Продукты и услуги.*

*Вопросы для обсуждения:* Основные факторы привлекательности продукта и услуги. Какие продукты (услуги) отвечают требованиям «новизны». В чем может состоять уникальность продукта (услуги)? Патентная защищенность товара. Ключевые факторы успеха продукции (услуги). Каким образом в бизнес-плане отражается внешнее оформление продукта?

**Тема 3. Описание бизнеса.**

*Вопросы для обсуждения:* Основная информация о компании. Миссия и основные цели развития бизнеса.

**Тема 4. Исследование и анализ рынка.**

*Вопросы для обсуждения:* Прогноз конъюнктуры рынка. Определение потенциала рынка, емкости рынка, доли рынка, темпов роста рынка. Прогноз развития рынка. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ потребителей. Анализ конкурентов, поставщиков, посредников.

**Тема 5. План маркетинга.**

*Вопросы для обсуждения:* Общая стратегия маркетинга: рыночная стратегия бизнеса, описание и анализ особенностей потребительского рынка, влияние внешних факторов на объем и структуру сбыта. Планирование ассортимента. Оценка конкурентоспособности товара. Планирование цены. Прогнозирование величины продаж. Разработка собственной ценовой политики фирмы, а также сравнение с ценовой стратегией конкурентов. Анализ системы ценовых скидок как инструмента стимулирования реализации. Сравнительный анализ эффективности методов реализации. Структура собственной торговой сети. Политика по послепродажному обслуживанию и предоставление гарантий. Реклама и продвижение товара на рынок.

**Тема 6. Производственный и организационный план.**

*Вопросы для обсуждения:* Производственный цикл. Производственные мощности. Развитие производственных мощностей за счет приобретения и аренды. Структура и показатели производственной программы. Анализ выполнения плана производства. Анализ портфеля заказов. Расчет производственной мощности. Планирование выпуска продукции. Планирование выполнения производственной программы. Планирование потребности в персонале. Планирование трудоемкости производственной программы. Расчет и анализ баланса рабочего времени. Планирование производительности труда. Состав средств на оплату труда. Анализ фонда заработной платы. Планирование фонда заработной платы. Планирование снижения себестоимости продукции. Планирование сметы затрат на производство продукции. Экономическое обоснование создания, реорганизации предприятия. Организационная структура, экономическое обоснование и оценка эффективности. Управленческая команда и персонал.

**Тема 7. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.**

*Вопросы для обсуждения:* Финансы предпринимательской организации. Управление финансами: финансовый механизм, финансовые методы, финансовые ресурсы, финансовые рычаги. Оценка эффективности предпринимательской деятельности: принципы и методы. Цели, задачи и функции финансового планирования. Содержание финансового плана. Анализ финансового положения. Планирование доходов и поступлений. Планирование расходов и отчислений. Привлечение кредитов и анализ их эффективности. Источники финансирования ресурсов предприятия и их соотношение. Анализ эффективности инвестиций. Срок полного возврата вложенных средств и получение дохода от них. Составление графика безубыточности по материалам бизнес-плана. Баланс доходов и расходов фирмы. Хозяйственный риск: сущность, место и роль в планировании. Виды потерь и риска: материальные, трудовые, финансовые, времени. Внешние и внутренние риски. Показатели риска и методы его оценки. Методы снижения риска: страхование, поручительство, распределение риска, резервирование средств. Анализ и планирование риска. Методы анализа.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Содержание процесса бизнес-планирования. Анализ рынка. План маркетинга. Производственный и организационный план. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение сквозной задачи, по следующим темам: Продукты и услуги. Описание бизнеса. Исследование и анализ рынка. План маркетинга. Производственный и организационный план. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.

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

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое

обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

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

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Содержание процесса бизнес-планирования.	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	<i>Опрос. Тестовые задания</i>
Исследование и анализ рынка	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	<i>Тестовые задания, Кейс-задание. Решение задач.</i>
План маркетинга	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	<i>Дискуссия. Кейс-задание.</i>
Производственный и организационный план	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	<i>Дискуссия. Кейс-задание. Решение задач.</i>
Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	<i>Дискуссия. Кейс-задание. Решение задач.</i>

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

*Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:*

*По теме 1 «Содержание процесса бизнес-планирования».*

*Тестовое задание:*

1. Планирование это:

- а) функция управления по определению будущих целей, пропорций и ресурсов функционирования организации;
- б) функция управления по определению будущих пропорций и ресурсов функционирования организации
- в) функция управления по определению будущих ресурсов функционирования организации, необходимых для достижения поставленных целей;
- г) определение места на рынке.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

#### 2. Основные цели бизнес-плана:

- а) обоснование проектных решений в бизнесе, связанных с затратами инвестиционных ресурсов;
- б) детализация стратегических изменений, предусмотренных стратегическим планом предприятия; в) поиск партнеров по реализации проекта;
- г) календарное планирование работ.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

#### 3. Адресаты внутреннего бизнес-плана это:

- а) собственники предприятия;
- б) менеджмент;
- в) потенциальные партнеры и инвесторы;
- г) весь персонал предприятия.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

#### 4. Дайте полное определение бизнес-плану:

- а) план, который описывает и обосновывает бизнес-идею без анализа внешней среды;
- б) план, программа осуществления бизнес-операций, действий фирмы, содержащая сведения о фирме, товаре, его производстве, рынках сбыта, маркетинге, организации операций и их эффективности;
- в) любой план предпринимателя, который открывает новый бизнес;
- г) план действий фирмы, который содержит информацию о фирме, товаре, рынке и конкурентах. Ваш выбор. \_\_\_\_\_

#### 5. Отличительная черта бизнес-плана:

- а) краткосрочность плана;
- б) сводный характер бизнес-плана (связь сфер: от производственно-технической до маркетинго-сбытовой, их взаимное влияние и влияние на результирующие показатели);
- в) долгосрочность планирования, ориентация на стратегическое развитие и стратегию;
- г) ориентир на получение прибыльного бизнеса и снижение издержек.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

#### 6. Выберите функцию, которая не относится к основным функциям бизнес-плана:

- а) разработка модели бизнеса, отработка стратегии;
- б) средство мониторинга: контроль настоящего и сравнение результатов с ожидаемыми;
- в) функция контроля качества выпускаемой предприятием продукции;
- г) инструмент для доступа к финансовым ресурсам, привлечение кредиторов и инвесторов.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

#### 7. Что такое бизнес-план?

- а) необходимый документ для добывания денег или получения льгот;
- б) рабочий инструмент, позволяющий исследовать и оценить любое конкретное направление и перспективы деятельности предприятия или фирмы на определенном рынке в сложившихся организационно-экономических условиях;
- в) развернутое обоснование проекта, дающее возможность всесторонне оценить эффективность принятых решений, планируемых мероприятий, ответить на вопрос, стоит ли вкладывать деньги в данный проект;
- г) все ответы верные.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

8. Инвестиционный бизнес-план разрабатывается в первую очередь:

- а) для государственных учреждений, в том числе для налоговой инспекции;
- б) для банка, который может дать кредит;
- в) для совета директоров, генерального директора и ведущих менеджеров предприятия;
- г) для федеральной, региональной и местной администрации.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

9. В первую очередь владельцев (акционеров) интересует:

- а) эффективность использования ресурсов;
- б) прибыльность (уровень рентабельности инвестированного капитала);
- в) ликвидность;
- г) распределение прибыли (дивиденды на акцию).

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

10. Какие предпосылки должны быть созданы на предприятии для успешного функционирования системы планирования и планово-контрольных расчётов:

- а) кадровые – готовность руководства;
- б) организационные – дееспособная организация управления;
- в) информационные – наличие эффективного инструмента для сбора, переработки и передачи планово-контрольной информации;
- г) законодательные – наличие законов, способствующих развитию экономики в РФ;
- д) методические – наличие банка методик для различных отраслей промышленности;
- е) первые три.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

11. Плановая информация определяет:

- а) аналитическую и прогнозную информацию;
- б) цели и мероприятия, характеризующие будущие события, имеющие отношения к предприятию; в) субъективную информацию о бизнесе;
- г) описание пути превращения идеи в связанную реальность.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

12. Выделите три основные причины, почему мы должны планировать бизнес?

- а) бизнес-планирование – обдумывание идеи;
- б) бизнес-план – рабочий инструмент для принятия решения, контроля и управления;
- в) бизнес-план – способ сообщения идей заинтересованным инвесторам;
- г) бизнес-план – средство для получения денег; д) бизнес-план – средство для получения льгот.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

13. Бизнес-план в первую очередь представляет собой:

- а) результат комплексного исследования различных сторон деятельности предприятия (производства, реализации продукции, послепродажного обслуживания и др.);
- б) документ, определяющий способы решения проблем;
- в) проект, который с достаточной вероятностью не гарантирует получение максимальной прибыли; г) документ, определяющий перспективы развития организации.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

14. Главной задачей бизнес-плана является:

- а) сформулировать долговременные и краткосрочные цели фирмы, стратегии и тактики их достижения;
- б) определить конкретное направление деятельности фирмы, целевые рынки и место фирмы на этих рынках;
- в) оценить материальное и финансовое положение фирмы и соответствие имеющихся и привлекаемых ресурсов поставленным перед фирмой целям;
- г) сформулировать стратегии фирмы и тактики их достижения.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

15. Функции бизнес-планирования:

- а) контроль – возможность оперативного отслеживания выполнения плана, выявления ошибок и возможной его корректировки;
- б) оптимизация – обеспечение выбора допустимого и наилучшего варианта развития предприятия в конкретной социально-экономической среде;
- в) координация и интеграция – учёт взаимосвязи и взаимозависимости всех структурных подразделений компании с ориентацией их на единый общий результат;
- г) все ответы верны.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

16. Принципы бизнес-планирования:

- а) необходимость;
- б) прерывность;
- в) информированность;
- г) затратность.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

17. Типичные ошибки в бизнес-планировании:

- а) смутно установлены цели проекта;
- б) четкое определение цели проекта;
- в) переоценка риска;
- г) неполнота проработки разделов.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

18. К внешней среде бизнеса относят:

- а) сферу, в которой предприятие осуществляет свою деятельность;
- б) совокупность «факторов влияния» вне предприятия, на которые само предприятие не может влиять непосредственно;
- в) сферу, в которой предприятие не осуществляет свою деятельность;
- г) совокупность «факторов влияния» вне предприятия, на которые само предприятие может влиять непосредственно.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

19. К внутренней среде бизнеса относят:

- а) общая среда, которая находится в рамках предприятия;
- б) совокупность «факторов влияния» вне предприятия, которые непосредственно подконтрольны предприятию;
- в) часть общей среды, которая находится в рамках предприятия;
- г) совокупность «факторов влияния» внутри предприятия, которые непосредственно подконтрольны предприятию.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

20. Бизнес-план используется:

- а) для привлечения инвестиций;
- б) для получения кредита;
- в) для оценки реальных возможностей;
- г) все ответы верны.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

21. Внешние цели бизнес-плана:

- а) самоутверждение, инструмент управления;
- б) получение банковского кредита, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
- в) самоутверждение, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
- г) инструмент управления, получение банковского кредита, привлечение инвестиций.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

22. Цели внутреннего бизнес-плана:

- а) самоутверждение, инструмент управления;

- б) получение банковского кредита, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
- в) самоутверждение, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
- г) инструмент управления, получение банковского кредита, привлечение инвестиций.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

23. Бизнес-планированием на предприятии занимаются:

- а) инвесторы;
- б) генеральный директор и рабочая группа специалистов;
- в) совет директоров;
- г) независимые консультанты совместно с менеджерами предприятия.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

24. Какие инвестиционные решения относятся к разряду основных решений:

- а) вложение в ценные бумаги;
- б) создание основного капитала;
- в) формирование оборотного капитала;
- г) распределение прибыли.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

25. Укажите первоочередные проблемы, которые влияют на финансово-хозяйственную деятельность предприятия:

- а) отсутствие денег;
- б) отсутствие или неопределенность целей;
- в) неэффективное планирование и управление финансами;
- г) ненормальный подход к бизнес-планированию.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

### *Тестовые задания по теме 2 «Исследование и анализ рынка»*

1. Главная цель оценки и прогнозирования рынка сбыта:

- а) сегментация рынка;
- б) выявление факторов конкуренции;
- в) достоверная оценка объёма продаж;
- г) прогнозирование рыночной конъюнктуры.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

2. Ёмкость рынка это:

- а) суммарный объём товаров, который может быть предложен, продавцами;
- б) суммарный объём покупок, которые могут быть совершены покупателями данного товара за определенный период времени при определенных условиях;
- в) суммарная стоимость товаров, предложенная производителями в единицу времени;
- г) потенциальная возможность реализации товара на данном рынке.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

3. К методам оценки и прогнозирования объёма продаж относят:

- а) методы статистического моделирования;
- б) морфологические методы;
- в) экспертные оценки;
- г) все ответы верны.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

4. Объективные факторы, влияющие на выбор методов оценки и прогнозирования объёма продаж:

- а) стадия разработки бизнес-плана;
- б) тип проекта;
- в) условия реализации проекта;
- г) сложившаяся практика.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_



5. Базовые стратегии обеспечения конкурентных преимуществ:

- а) стратегия относительно цены на товар;
- б) стратегия относительно качества товара;
- в) стратегия относительно цены и качества товара;
- г) стратегия продвижения.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

6. Комплекс маркетинга разрабатывается для каждого:

- а) посредника;
- б) сегмента рынка;
- в) рынка в целом;
- г) непосредственного конкурента.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

7. В бизнес-плане продвижение нового продукта связано с:

- а) микс-маркетингом;
- б) формированием стратегий маркетинга;
- в) описанием продукта;
- г) изучением спроса на продукцию.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

8. Участники рынка доверяют бизнес-планам, в которых:

- а) обоснована выгодность инвестиций;
- б) представлен анализ рынка;
- в) обоснован вид товара (услуги);
- г) нет конкретности.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

9. Большинство предпринимателей изначально стремятся:

- а) проанализировать предполагаемый к производству товар (услугу) на предмет привлекательности рынка;
- б) представить результаты своей деятельности;
- в) войти в чужой бизнес;
- г) создать бизнес.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

10. Деловая привлекательность региона определяется:

- а) эффективностью вывоза региональных ресурсов и использования ввозимых ресурсов внутри территории;
- б) соотношением уровней реального и нормативного потребления;
- в) развитостью конкуренции в регионе;
- г) уровнем валового регионального продукта на душу населения и его динамикой.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

11. Ёмкость рынка определяется на основе:

- а) данных об интенсивности стимулирования продаж;
- б) исследование восприятия потребителей;
- в) суммирования первичных, повторных и дополнительных продаж;
- г) структурных характеристик рынка.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

12. Общими критериями сегментирования для потребительских и промышленных рынков являются:

- а) юридический;
- б) демографический;
- в) поведенческий;
- г) технологический.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

13. Преобладающим источником ёмкости рынка является:

- а) спрос приезжего населения;
- б) спрос учреждений социального типа;
- в) покупки товаров местным населением;
- г) сезонный спрос населения.

Ваш выбор: \_\_\_\_\_

14. Какой из следующих признаков свидетельствует об отсутствии конкуренции в отрасли:

- а) падение прибыли в отрасли, производящей этот продукт;
- б) неспособность фирм данной отрасли к расширению производства;
- в) невозможность другими фирмам войти в данную отрасль;
- г) более низшим отраслевой уровень оплаты труда, чем в целом по стране.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

15. Преобладающим источником ёмкости рынка является:

- а) спрос приезжего населения;
- б) спрос учреждений социального типа;
- в) покупки товаров местным населением;
- г) сезонный спрос населения.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

16. Показатели рыночной инфраструктуры:

- а) плотность торгово-сбытовой и складской сети;
- б) обеспечения гарантий занятости, сокращение рабочего времени;
- в) оценка уровня удовлетворения спроса, потребления;
- г) создание необходимых технологических процессов рыночных структур.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

17. Термин, отражающий способность и желание людей платить за что-либо:

- а) потребность;
- б) спрос;
- в) необходимость;
- г) желание.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

18. Конъюнктура рынка характеризуется:

- а) сложностью внешней среды предприятия;
- б) временной ситуацией на рынке;
- в) организационной культурой предприятия;
- г) приоритетами в распределении ресурсов.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

19. В современной экономике выделяют следующие основные модели рынка:

- а) свободная конкуренция, чистая монополия, монополистическая конкуренция, олигополия;
- б) неценовая конкуренция, монополия, монополистическая конкуренция, олигополия;
- в) чистая монополия, добросовестная конкуренция, монополистическая конкуренция, олигополия; г) чистая монополия, олигополия.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

20. Сегментация рынка – это:

- а) нахождение частей рынка, на которые направлена маркетинговая деятельность предприятия;
- б) рекламная акция;
- в) способ защиты прав потребителей;
- г) поиск покупателя.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

**Кейс-задание по темам: «Исследование и анализ рынка», «План маркетинга», «Производственный и организационный план», «Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков»**

Задание: разработать бизнес – план для самостоятельно выбранного студентом направления:

1. Разработать основную концепцию бизнеса.
2. Разработать миссию предприятия и цель организации.
3. Провести внешний и внутренний анализ и на базе данных анализа составить матрицу SWOT (с выводами и формулировкой краткосрочных целей).
4. Разработать план маркетинга (описать целевую аудиторию, описать товар или услугу под целевую аудиторию, описать принципы ценовой политики, описать каналы распределения и составить план продвижения).
5. Производственный план (составить план продаж за год с его прогнозом поквартально)
6. Организационный план (отразить организационную структуру предприятия с ее кратким описанием)
7. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций (Составить смету затрат, составить прогнозный отчет о прибылях и убытках за год по кварталам, провести анализ безубыточности, определить рентабельность вложения средств в данный проект; сроки окупаемости инвестиций; степень и факторы риска, оказывающие определяющее влияние на результат).

**Задачи по теме 2 «Исследование и анализ рынка»**

**Задача 1.** Предприятие по производству мяса птицы работает на внутреннем региональном рынке с общей численностью населения 3 000 000 человек. Продукция предприятия является доступной по цене для всех потенциальных потребителей. Не употребляют продукт дети до 6 месяцев, что составляет 5% от общей численности. Потребление мяса в ежемесячном рационе составляет 1,5 кг на человека. Стоимость 1 кг продукции - 70 руб. Определите потенциал рынка.

**Задача 2.** Предприятию общественного питания, находящемуся в городе «X», известна емкость рынка ресторанных услуг в городе «Z». Пользуясь методом вмененных коэффициентов и, используя статистические данные, можно рассчитать этот показатель для города «X»:

Показатель		Город «Z»	Город «X»
Емкость рынка ресторанных услуг, руб.		27 840 000 000	?
Средний уровень дохода населения, чел.		7000	6082
Численность населения, чел.		8 500 000	623 200
Частота посещений в год		84	48

**Задача 3.** Емкость рынка молочной продукции региона равна 45357т, объем товарного предложения фирмы «X» равен 2 359т. Чему равна доля рынка предприятия?

**Задача 4.** Емкость рынка кондитерских изделий региона в конце базисного периода равна 36269 т, в конце анализируемого периода – 45550 т, ситуация на рынке анализировалась в течение года.

**Задача 5.** Предприятие по производству мороженого провело маркетинговые исследования потребителей с целью выявления их отношения к своей новой марке и

продукции конкурентов (данные в таблице). Определите отношение к продукту и степень удовлетворенности потребителей при помощи метода идеальной точки.

Показатель	Важность показателя	Идеальная точка	Марки		
			Мнения относительно марки «А»	Мнения относительно марки конкурентов «В»	Мнения относительно марки конкурентов «С»
1 Вкус (сладкий 1-кислый – 7)	6	2	3	2	3
2. Энергетическая ценность (высокая 1-низкая 7)	4	4	3	4	5
3.Наличие наполнителей (высокое 1-низкое 7)	5	1	4	1	1
4. Цена (высокая 1-низкая 7)	6	5	4	4	5
5. Натуральность (высокая 1-низкая 7)	4	2	2	2	2
А <sub>0</sub>			?	?	?

*Задачи по теме 6 «Производственный и организационный план».*

**Задача 1.** В цехе машиностроительного завода установлено 100 станков. Режим работы цеха двухсменный. Продолжительность смены 8 часов. Годовой объём выпуска продукции 280 тыс. изделий, производственная мощность цеха 310 тыс. изделий. В первую смену работают все станки, во вторую - 50% станочного парка, количество рабочих дней в году 260. Время фактической работы одного станка в год - 4000 часов. *Определить коэффициент сменности работы станков; коэффициент экстенсивного использования оборудования; коэффициент интенсивного использования оборудования; коэффициент интегрального использования оборудования.*

**Задача 2.** Планом производства предусмотрено выпустить продукции в количестве 25000 шт. Вся выпущенная продукция будет реализована. Предприятие планирует поквартальное повышение цен на 2 %. Условия оплаты продукции: 70 % поступления денежных средств в текущем месяце, 30 % – в последующем месяце. Производство периодическое, работа организована в одну смену. Цена изделия в базисном году – 802,4 руб. Составить годовой план продажи по месяцам и график ожидаемых поступлений денежных средств по месяцам.

**Задача 3.** Определите объём валовой, товарной и реализуемой продукции по следующим данным: стоимость готовых изделий для реализации на сторону – 59,5 тыс. руб.; стоимость оказанных услуг на сторону – 10,5 тыс. руб.; стоимость незавершенного производства: на начало года 15,9 тыс. руб., на конец года – 4,4 тыс. руб.; стоимость (остатки) готовой продукции на складе: на начало года – 13,0 тыс. руб., на конец года – 20,7 тыс. руб.

*Задачи по теме 7 «Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков»*

**Задача 1.** По приведенным в таблице данным отчетности предприятия рассчитать основные показатели рентабельности (рентабельность продаж, производства, собственного капитала, продукции, основных производственных фондов).

№	Наименование показателей	Значение показателя, тыс. руб.
1	Выручка от продажи товаров (работ, услуг)	1062231
2	Себестоимость проданных товаров (работ, услуг)	906690
3	Прочие доходы и расходы	
	– проценты к получению	12845
	– проценты к уплате	-
	– прочие операционные доходы	21 315
	– прочие операционные расходы	32927
4	Внереализационные доходы	3153
5	Внереализационные расходы	541
6	Штрафы, пени, неустойки, полученные по решению суда	2145
7	Основные средства	
	– на начало года	412095
	– на конец года	430225
8	Оборотные средства	790888
9	Собственный капитал	
	– на начало года	701500
	– на конец года	753253

**Задача 2.** Проект, требующий инвестиций в размере 10 000 евро, будет генерировать доходы в течение 5 лет в сумме 2 600 евро ежегодно. Оцените приемлемость принятия данного проекта по показателям NPV, PI, IRR, DPP если ставка дисконтирования равна 9%.

**Задача 3.**

Анализируются проекты (тыс. евро):

	IC	CF <sub>1</sub>	CF <sub>2</sub>
A	- 4000	2500	3000
B	- 2000	1200	1500

Ранжируйте проекты по критериям IRR, PP, NPV, если  $r = 10\%$ .

**Задача 4.** Проект, рассчитанный на 15 лет, требует инвестиций в размере 150 000 евро. В первые пять лет никаких поступлений не ожидается, однако в последующие 10 лет ежегодный доход составит 50 000 евро. Следует ли принять этот проект, если ставка дисконтирования 15%?

**Задача 5.** Проанализируйте два альтернативных проекта по показателям NPV и PP, если ставка дисконтирования 10%.

	IC	CF <sub>1</sub>	CF <sub>2</sub>	CF <sub>3</sub>
A	-100	50	70	-
B	-100	30	40	60

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

*Примерный перечень вопросов к экзамену:*

1. Методология и организация планирования бизнеса.
2. Система планов на предприятии.
3. Стратегический план бизнеса.
4. Текущие и оперативные планы.
5. Определение целей и задач предприятия, отражаемых в бизнес-плане.
6. Внешняя и внутренняя среда бизнеса.
7. Бизнес-план предприятия и его разделы. Основное содержание бизнес-плана.
8. Особенности составления и обоснования бизнес-плана различных видов предпринимательства.
9. Сводный раздел бизнес-плана. Резюме.
10. Сущность, основные черты планируемого товара, конкурентоспособность.
11. План производства продукции. Его обоснование и включение в бизнес-план предприятия.
12. Состав и структура основных производственных и оборотных фондов предприятия (бизнес-плана).
13. Расчет потребности в сырье и материалах.
14. Производственная программа предприятия и ее обоснование производственной мощностью.
15. Показатели эффективности использования ресурсов.
16. Обоснование и балансовая увязка разделов плана между собой.
17. Определение цены продукции. Порядок ее применения в планировании бизнеса.

18. Состав затрат, включаемых в себестоимость продукции и планирование себестоимости.
19. Рынок сбыта продукции. Сегментация и емкость рынка.
20. Учет фактора конкуренции на рынке при планировании бизнеса.
21. Стратегия и план маркетинга. Их применение в бизнес-плане.
22. Система целей бизнеса, структуризация целей.
23. Организационный план предприятия. Структура управления бизнесом. Трудовой контракт на предприятии.
24. Расчет численности: основной персонал, вспомогательный, ИТР, служащие.
25. Производительность и интенсивность труда, показатели измерения.
26. Фонд оплаты труда и отчисления на заработную плату.
27. Риск и страхование. Группы риска и их учет в бизнес-планировании.
28. Показатели риска. Определение возможной величины потерь и их учет при составлении планов.
29. Финансовый план бизнеса: сущность и содержание.
30. Финансовый анализ: расчет основных показателей.
31. Реализация продукции. Определение плана продаж.
32. Потоки денежных средств предприятия и их баланс.
33. Приток поступления денежных средств. Определение их величины, учет в бизнес-плане.
34. Отток денежных средств. Определение его величины, учет в бизнес-плане.
35. Определение величины валовой, чистой прибыли и ее учет в бизнес-плане.
36. Баланс активов и пассивов предприятия, его роль в бизнес-планировании.
37. Безубыточность. График достижения безубыточности.
38. Стратегия финансирования предприятия. Ее цели, сущность и содержание.
39. Инвестиции: понятие, виды, источники.
40. Показатели эффективности привлечения инвестиций.
41. Инвестиции, оценка их величины для реализации бизнес-плана.
42. Определение величины собственных и заемных средств, необходимых для реализации бизнес-плана.
43. Определение времени возврата предприятием заемных средств.
44. Порядок корректировки планов по годам в связи с изменением внешних и внутренних условий.
45. Техничко-экономические исследования при составлении и обосновании бизнес-плана предприятия.
46. Внутрипроизводственное планирование на предприятии, цели и задачи, связь с системой планирования бизнеса.
47. Планирование деятельности основных производственных подразделений, его особенности.
48. Планирование деятельности вспомогательных и обслуживающих подразделений, их особенности.
49. Планирование деятельности функциональных подразделений, его особенности.
50. Система внутрипроизводственных экономических отношений и их планирование.

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

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени 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. 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: 03.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература:**

1. Дубровин, И. А. Бизнес-планирование на предприятии / Дубровин И.А., - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2017. - 432 с.: ISBN 978-5-394-02658-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/411352> (дата обращения: 03.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Бизнес-модели в управлении устойчивым развитием предприятий : учебник / А.Д. Бобрышев, В.М. Тумин, К.М. Тарабрин [и др.] ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. А.Д. Бобрышева, д-ра экон. наук, проф. В.М. Тумина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 289 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5b519180563f24.57747020. - ISBN 978-5-16-014167-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1877050> (дата обращения: 03.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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.ru](http://webinar.ru);
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО (при наличии):  
Project Expert

## **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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Модуль педагогический»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составители:** Несына С.В, к.психол.н., доцент Института образования.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

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

## 1. Наименование дисциплины: «Модуль педагогический».

Цель дисциплины: создание условий для формирования базовых педагогических компетенций студентов непедагогических направлений подготовки, формирование понимания значимости профессии педагога для реализации профессиональных и личностных устремлений; обучение основам ведения педагогической деятельности, умениям проектировать современное образовательное пространство с учетом современных образовательных технологий в своей предметной области, основам педагогической рефлексии.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели. УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования. УК.6.3. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития; умеет рационально распределять временные и информационные ресурсы.	<b>Знать:</b> - принципы профессиональной этики; - роль педагогической деятельности в обществе; - социальные, возрастные, психофизические и индивидуальные особенности обучающихся; - современные методы и технологии обучения. <b>Уметь:</b> - выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития; - применять современные методы и технологии обучения в педагогической деятельности; - быстро находить, анализировать и синтезировать необходимую информацию в различных областях знаний; - осуществлять рефлекссию своей педагогической деятельности в реальных условиях современной школы. <b>Владеть:</b> - навыками тайм-менеджмента и построения траектории саморазвития; - способностью анализировать, адаптировать и применять опыт ведущих педагогов-практиков Калининградской области; - навыками рефлексии своей педагогической деятельности

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль педагогический» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. 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	Психолого-педагогический	Введение в педагогическую профессию. Психолого-педагогическое взаимодействие участников образовательного процесса. Инклюзивное образование в современном мире. Преподавание и воспитательная работа
2	Предметный	Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом. Методика предметного обучения с практикумом на базе школ г. Калининграда. Педагогическая дискуссионная площадка (образовательное событие)

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1: Введение в педагогическую профессию.

Понятие «педагогика». Этапы развития педагогической науки. Предмет и объект педагогики. Функции педагогической науки. Задачи педагогики. Научные методы педагогики.

Тема 2: Психолого-педагогическое взаимодействие участников образовательного процесса.

Понятие психолого-педагогического сопровождения. Специфика психолого-педагогического взаимодействия. Стили психолого-педагогического взаимодействия. Демократический стиль взаимодействия с классом. Нормативная регуляция поведения школьников. Стратегии поддержки позитивного климата в классе. Стратегии кратковременного контроля и пресечения нежелательного поведения учеников в классе. Стратегии разрешения проблем

Тема 3: Инклюзивное образование в современном мире.

Сущность инклюзивного образования в современном образовательном пространстве. История становления и развития специального и инклюзивного образования. Модели реализации инклюзивного образования в современном мире. Нормативно-правовые основы инклюзивного образования. Понятие и структура специальных образовательных условий. Требования ФГОС общего образования к психолого-педагогическим условиям реализации основной образовательной программы.

Тема 4: Преподавание и воспитательная работа.

Понятие воспитания. Его цели, факторы. Цели воспитания, факторы. Основные виды воспитательной деятельности. Содержание воспитания. Воспитание как общественное явление. Нормативно-правовые основы воспитательной деятельности в школе.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом.

*Вопросы для обсуждения:*

Сайты, которые помогут разработать методические материалы к уроку по учебному предмету. Содержание интернет-ресурсов учителей. Содержание компонент, ФГОС ООО необходимых для проектирования образовательной программы. Учебный план (образовательной программы) образовательной организации. Выбор системы средств обучения.

Тема 2: Методика предметного обучения с практикумом на базе школ г. Калининграда.

*Вопросы для обсуждения:*

Современные методы и технологии обучения и диагностики в организации урочной и внеурочной деятельности в школе. Способы реализации основных тенденций и целей образовательной деятельности на современном этапе развития. Способы осуществления педагогического сопровождения социализации и профессионального самоопределения обучающихся. Способы организации продуктивного взаимодействия со всеми участниками образовательных отношений.



### Тема 3: Педагогическая дискуссионная площадка (образовательное событие)

#### Вопросы для обсуждения:

1. Как вы совершенствовали свое педагогическое мастерство?
2. Какими педагогическими технологиями вы овладели?
3. Реализовали ли вы в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу и какие?
4. Проанализируйте собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщите его.
5. Развили ли вы у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности. Какие?

#### Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенций (УК-6). Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

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

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

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

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

#### Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>Введение в педагогическую профессию.                      Психолого-педагогическое взаимодействие участников образовательного процесса.                      Инклюзивное образование в современном мире.                      Преподавание и воспитательная работа.                      Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом.                      Методика предметного обучения с практикумом на</p>	<p>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. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения</p>	<p>Дискуссия, выполнение кейсов, составление плана-конспекта урока, презентация проекта</p>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
база школ г. Калининграда. Педагогическая дискуссионная площадка (образовательное событие)	на пути реализации задач саморазвития; умеет рационально распределять временные и информационные ресурсы.	

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

*Дискуссия, выполнение кейсов, составление плана-конспекта урока, презентация проекта:*

### К теме «Введение в педагогическую профессию»

Цель: определить понятие педагогики как науки, ее основные функции и задачи.

Вопросы для обсуждения:

1. Педагогика как наука, объект и предмет.
2. История развития педагогики
3. Основные функции и задачи педагогики.
4. Взаимосвязь педагогики с другими науками.

Задание:

Дать определения понятиям: педагогика, образование, обучение, дидактика, гармоническое развитие, воспитание, воспитательная система, педагогическая деятельность, педагогическая теория, практика.

### К теме «Психолого-педагогическое взаимодействие субъектов образовательного процесса»

Цель: уметь анализировать психолого-педагогическое взаимодействие с точки зрения целесообразности используемых педагогом стратегий и тактик.

*Дискуссия* проходит в групповой форме. Студенты делятся на группы, обсуждают ситуации из своей школьной жизни и выбирают одну из них для последующего анализа. Далее результаты работы групп представляются всем участникам.

Вопросы для обсуждения:

- 1) Насколько типичной является описанная ситуация?
- 2) Какой тип стратегий использовал педагог во взаимодействии с классом (с учеником / учениками)?
- 3) На какую перспективу (краткосрочную или долгосрочную) ориентированы эти стратегии? Докажите.
- 4) Поставьте себя на место участников. Что они чувствовали, о чем думали, к чему стремились, каковы были их мотивы?

Как бы вы поступили в этой ситуации?

Задание:

1. Что делать, если ребенок нарушает правило? Продемонстрируйте алгоритм действий взрослого
2. Продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: выяснение
3. Продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: перефразирование
4. Продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: отражение чувств

### К теме «Инклюзивное образование в современном мире»

Цель: ввести основные понятия инклюзивного образования, изучить нормативно-

правовые и этические основы инклюзивного образования.

Вопросы для обсуждения:

1. Модели обучения детей с ограниченными возможностями здоровья: сегрегация, интеграция, инклюзия.
2. Сопоставление интеграции и инклюзии.
3. Основные понятия и категории инклюзивного образования.
4. Этические основы инклюзивного образования
5. Нормативно-правовые основы инклюзивного образования в Российской Федерации
6. ФГОС НОО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.
7. Профессиональная готовность педагогов к инклюзивному образованию.

Задания:

Решите следующие *психологические задачи* (определить тип нарушенного развития)

1. У Дэниэла одна любимая игрушка и десятки других, которые для него будто и не существуют. Единственная обожаемая моим сыном игрушка – деревянный Паровозик Томас, с физиономией в виде часов с черным ободком и трубой, здорово смахивающей на шляпу. Паровозик должен следовать за Дэниэлом повсюду, находясь либо у него во рту, либо в руке. Ни в коем случае не в руке Эмили и уж конечно не в раковине, под струей воды. Никакие мои уговоры и обещания вымыть игрушку за минутку – меньше чем за минутку – на Дэниэла не действовали: он барабанил кулачками по моим бедрам и верещал как мартышка, горестно округлив рот. Я протянула руку, чтобы погладить Дэниэла по спине, он меня отпихнул. Он не позволял ни прикоснуться к себе, ни обнять, а сам все плакал, словно его кто-то чудовищно колотит, словно его пчела ужалила или какая другая беда приключилась, еще страшнее. Дети *так* не делают. Оттолкнувшись головой от моей лодыжки, Дэниэл возил лбом по полу, потом дополз до стены и изо всех своих силенок тыкался головой в угол комнаты.

Дэниэл с каждым днем плакал все больше и больше, по любым, самым странным и необъяснимым поводам. И я представления не имела – почему.

Я отошла взглянуть на Дэниэла – и поняла, что его нигде нет. Кошмарная девичья поп-группа завывала в самое ухо, не желая умолкнуть. Я не только *слышала* этих девиц, но и *видела*, как они танцуют на сцене. В моей голове полным ходом шло светозвуковое шоу. Тщетно я затыкала уши пальцами и, прикрыв глаза ладонями, волчком вертелась на месте. Точь-в-точь как Дэниэл, когда сильно расстроен.

– Дэниэл!!!

Тишина в ответ. Дэниэл никогда не отзывается (отрывок из книги Марти Леймбаха «Дэниэл молчит»).

*Ответ: РАС*

2. Мать Гренуя родила его под столом рыбной лавки, среди рыбных голов. Мать обвиняют в детоубийстве и казнят, а новорождённого полиция отдаёт некой кормилице. Женщина отказывается ухаживать за ребёнком, потому, что, по её словам, он «не пахнет как другие дети» и одержим дьяволом. Затем его отдают в приют мадам Гайяр. Здесь Гренуй живёт до восьми лет, дети сторонятся его, к тому же он некрасив. Никто не подозревает о том, что он обладает острым обонянием. Единственная радость для него — это изучение новых запахов. *Однажды* на улице он чувствует приятный аромат, он его манит. Источником аромата оказывается юная девушка. Гренуй опьянён её ароматом, душит девушку, наслаждаясь её запахом, а затем скрывается незамеченным. Его не мучает совесть, он находится под властью аромата.

Гренуй попадает в пещеру и живёт там несколько лет. Он понимает, что сам не пахнет и хочет изобрести духи, чтобы люди перестали сторониться его и приняли за обычного человека. В городе начинается волна странных убийств, жертвами становятся

юные девушки. Это Гренуй собирает запахи, обривая своих жертв и обмазывая их жиром (отрывок из книги Зюскинд Патрик «Парфюмер. История одного убийцы»).

*Ответ: психопатия*

**3.** Он знал, что быть матерью такого мальчика, как он, это не то что быть матерью обыкновенного мальчика. Руки и ноги обыкновенных ребят слушаются их всегда, а Джона его руки и ноги слушаются только иногда. И когда мама из-за этого расстраивается, Джону обычно становится хуже. Он начинает спотыкаться, ронять вещи, заикаться, и иногда ему приходится отчаянно колотить себя кулаками по бокам, чтобы выговорить слово.

Пора бы им догадаться, что он целый мальчик, но связанный по рукам и ногам. Что он — молодой лев в цепях, орел с подрезанными крыльями. Что это они заточили его тело в тюрьму (отрывок из книги Саутолла Айвен «Пусть шарик летит»).

*Ответ: ДЦП*

**4.** Наконец малышка закричала, и тогда он перевернул ее и взглянул в крошечное лицо.

Нежную кожу покрывал сметанный узор родовой смазки, тельце скользило от околоплодных вод и остатков крови. У нее были мутные голубые глазки и угольно-черные волосы, однако всего этого он почти не заметил, потому что видел совсем другое. Безошибочные признаки: вздернутые, словно от смеха, наружные уголки глаз, эпикантус век, приплюснутый нос. «Классический случай, — всплыли в мозгу слова профессора, произнесенные много лет назад, когда они осматривали точно такого же ребенка. — Монголоидные черты. Вам известно, что это значит?» Тогда он послушно перечислил симптомы, заученные по книге: пониженный мышечный тонус, замедленный рост и умственное развитие, возможные болезни сердца, ранняя смерть. Профессор кивнул и приложил стетоскоп к гладкой голой груди новорожденного. «Несчастный малыш. Родителям только и остается, что менять подгузники. А лучше пожалеть себя и отдать бедняжку в интернат» (отрывок из книги Эдвардс Ким «Дочь хранителя тайны»).

*Ответ: синдром Дауна*

**5.** Дома Сингер без устали разговаривал с Антонапулосом. Руки его вычерчивали слова быстрыми жестами, а лицо при этом было крайне оживленное, и зеленовато-серые глаза ярко блестели. Своими худыми, сильными руками он рассказывал Антонапулосу обо всем, что случилось за день. Антонапулос сидел, лениво развалившись, и смотрел на Сингера. Если он и шевелил руками, а это бывало редко, то только для того, чтобы сказать, что ему хочется есть, спать или выпить. Эти свои три желания он выражал одними и теми же неопределенными неуклюжими движениями (отрывок из книги КарсонМаккалерс «Сердце – одинокий охотник»).

*Ответ: глухота*

**6.** Я не люблю, когда люди на меня кричат. Я от этого пугаюсь, потому что они могут ударить меня или ко мне притронуться. И я не знал, что мне делать дальше.

Потом миссис Ширз снова принялась кричать. Я закрыл уши руками, зажмурил глаза и стал клониться вперед, пока не согнулся так, что лоб коснулся травы. Трава была холодной и влажной. И мне сразу сделалось лучше.

Полицейский мужчина сказал:

— Ну? Что тут приключилось?...

Я отвернулся от него и снова упал лицом в траву. А потом издал звук, который отец называет стенаниями. Этот звук у меня вырывается, когда из внешнего мира приходит слишком много информации разом. Так бывает, например, когда я огорчаюсь. Тогда я подхожу к радиоприемнику и ставлю его на промежуточный канал между двумя станциями. Из него начинает вырываться шипение, которое называется. Если сильно отвернуть

громкость, то, кроме него, ничего не слышно. И когда я его слушаю, я чувствую себя в безопасности... (отрывок из книги Марк Хэддон «Загадочное ночное убийство собаки»).

*Ответ: РАС*

#### К теме «Преподавание и воспитательная работа»

Цель: обозначить важность организации воспитательной работы, определить ее особенности, основные формы и методы.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Профессиональная компетентность педагога.
2. Общие характеристики понятий «преподавание» и «воспитательная работа» и их отличия.
3. Формы и методы воспитательной работы.
4. Критерии эффективности воспитательной работы.

Задание:

- составить краткую программу воспитательной работы для 5 класса.

#### К теме «Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом»

#### *Представление практических заданий*

**Цель** сформировать представления по проектированию контекста педагогической деятельности.

**Задание 1.** Ниже приведены три определения понятия «образовательная система». Как будут различаться стратегии проектирования в зависимости от выбора того или иного определения? Что будет приоритетно являться предметом преобразования в каждом из вариантов?

Образовательная система — это совокупность образовательных программ, удовлетворяющих запросы определенных групп населения на данной территории и обеспечивающих стабильность результатов образовательной деятельности (О. Е. Лебедев).

Образовательная система — это специально выстраиваемая силами общества и государства в соответствии с историческим и социокультурным контекстом система сохранения, воспроизводства и развития Человеческого Качества.

Образовательная система — это специально организованная система, предназначенная включить человека в культуру (прошлую, настоящую, будущую), придать эволюции культуры безопасный ход, т. е. выработать, сформировать определенную готовность к действию, развернуть, наладить механизмы ориентации, адаптации, побуждения, коммуникации, продуцирования ценностей в той или иной области (В. Е. Радионов).

**Задание 2.** На основе анализа образовательных ресурсов Интернет составить перечень сайтов, которые помогут разработать методические материалы к уроку по учебному предмету.

**Задание 3.** Проанализируйте ФГОС ООО и определите содержание компонент, необходимых для проектирования образовательной программы.

**Задание 4.** Разработайте памятку составителю учебного плана (образовательной программы) образовательного учреждения.

**Задание 5.** Разработайте схему представления результатов выбора системы средств обучения.

**Задание 6.** Вы собираетесь готовить учебный материал для обучения определенному учебному действию. Составьте не менее трех «хорошо определенных» целей обучения для описания результатов, которых должны достичь обучающиеся с помощью Вашей программы.

**Задание 7.** Вы собираетесь готовить учебный материал по определенной теме. Составьте не менее трех «хорошо определенных» целей обучения для описания результатов, которых должны достичь обучающиеся с помощью Вашей программы.

К теме «Методика предметного обучения с практикумом на базе школ г. Калининграда»

*Составление плана-конспекта урока*

**Задание:** Разработать план-конспект урока учебного предмета, соответствующего направлению подготовки студента, по следующему шаблону:

### ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА

Предмет \_\_\_\_\_

Урок № \_\_\_\_\_

Тема урока: \_\_\_\_\_

Тип урока: **Урок «открытия» нового знания**

**Деятельностная цель:** формирование способности обучающихся к новому способу действия.

**Образовательная цель:** расширение понятийной базы за счёт включения в неё новых элементов.

**Формирование УУД:**

**Личностные действия:** (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация)

**Регулятивные действия:** (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция)

**Познавательные действия:** (общеучебные, логические, постановка и решение проблемы)

**Коммуникативные действия:** (планирование учебного сотрудничества, постановка вопросов, разрешение конфликтов, управление поведением партнера, умение с достаточной точностью и полнотой выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации)

Этап урока	Действия учителя	Деятельность обучающихся	УУД
1. Организационный момент (1-2 минуты)			
2. Актуализация знаний (4-5 минут)			
3. Постановка учебной задачи (4-5 минут)			
4. «Открытие нового знания» (построение проекта выхода из затруднения) (7-8 минут)			
5. Первичное закрепление (4-5 минут)			

6. Самостоятельная работа с проверкой по эталону. Самоанализ и самоконтроль (4-5 минут)			
7. Включение нового знания в систему знаний и повторение (7-8 минут)			
8. Рефлексия деятельности			
9. (Итог урока 2-3 минуты)			

К теме «Педагогическая дискуссионная площадка (образовательное событие)».

**Цель:** способствовать саморефлексии студентов в педагогической деятельности.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Как вы совершенствовали свое педагогическое мастерство?
2. Какими педагогическими технологиями вы овладели?
3. Реализовали ли вы в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу и какие?
4. Проанализируйте собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщите его.
5. Развили ли вы у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности. Какие?

**Задание:** Заполнить таблицу:

Цели профессиональной деятельности	Результат (что сделано, конкретные достижения)
Совершенствовать свое педагогическое мастерство	
Овладеть конкретной педагогической технологией	
Добиться высоких результатов в обучении	
Реализовать в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу	
Добиться признания своих коллег	
Проанализировать собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщить его	
Развивать у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности.	

*Презентация проектов (групповых/индивидуальных)*

Продукт коллективной работы студентов на практическом занятии. Тематика работ выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом (группой) самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Задания оцениваются непосредственно на занятии.



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

1. Определение понятия «педагогика».
2. Этапы развития педагогической науки.
3. Предмет и объект педагогики.
4. Функции педагогической науки.
5. Задачи педагогики.
6. Научные методы педагогики.
7. Сущность инклюзивного образования в современном образовательном пространстве.
8. История становления и развития специального и инклюзивного образования.
9. Модели реализации инклюзивного образования в современном мире.
10. Нормативно-правовые основы инклюзивного образования.
11. Понятие и структура специальных образовательных условий.
12. Требования ФГОС общего образования к психолого-педагогическим условиям реализации основной образовательной программы.
13. Понятие воспитания. Его цели, факторы.
14. Цели воспитания, факторы.
15. Основные виды воспитательной деятельности.
16. Содержание воспитания
17. Воспитание как общественное явление
18. Нормативно-правовые основы воспитательной деятельности в школе.
19. Понятие психолого-педагогического сопровождения.
20. Специфика психолого-педагогического взаимодействия.
21. Стили психолого-педагогического взаимодействия.
22. Демократический стиль взаимодействия с классом.
23. Нормативная регуляция поведения школьников.
24. Стратегии поддержки позитивного климата в классе.
25. Стратегии кратковременного контроля и пресечения нежелательного поведения учеников в классе
26. Стратегии разрешения проблем.
27. Понятие основная образовательная программа.
28. Понятие о федеральном государственном образовательном стандарте общего образования.
29. Концептуальные положения закона «Об образовании в РФ».

#### Примерные темы проектов:

1. Применение средств ИКТ в учебной деятельности на примере цифровых образовательных ресурсов.
2. Исторический театр в школе.
3. Создание моделей биологических объектов как способ получения метапредметных знаний. «Макет внутренних органов человека».
4. Практическое применение Математики через реальные задачи.
5. Повышения качества проведения дистанционных занятий.
6. Физика в нашей жизни.
7. Использование социальных сетей в образовательном процессе на примере сети «Вконтакте».
8. Применение нестандартных форм и методов на уроках информатики.
9. Конструктор ДНК.
10. Мейоз «Шпаргалка - Демонстратор».
11. Модель животной клетки.

12. Палеонтология в Калининградской области.
13. Демонстрационный материал в кабинете биологии.
14. Методика обучения истории: трудные вопросы истории России.
15. Анализ концепции преподавания учебного предмета «История».
16. Что важнее для урока – технология или творчество учителя? Какой урок ценнее, полноценнее, современнее – построенный по сценарию или урок-экспромт?
17. Общие черты и особенности стандартов (нормативных документов) исторического образования в РФ и зарубежных странах.
18. Судьба письменных работ в изучении истории.
19. Игра как способ интенсификации учебного процесса на уроках английского языка.
20. Использование MSAccess при обучении информатике.
21. Использование программы Flowgorithm на уроке информатики для изучения блок-схем учениками.
22. Психологическое здоровье детей (проблемы троллинга, буллинга, безопасности в Интернете) 5-7 классы.
23. Профориентация 7-8 классы: «Твой выбор».
24. Стресс перед экзаменами 9 и 11 классы.
25. Школьная успешность.
26. Советы учеников учителям.
27. Я в школе (что меня устраивает, что не устраивает в моей школе).
28. Высокотехнологичный класс. Творчество и технологии в процессе обучения.
29. Проблемы подготовки студентов к преподаванию обществознания на основе организации деятельности обучающихся.
30. Методы преподавания обществознания в 70-80 годах 20 века.
31. Внеурочная деятельность в школе.
32. Периодическая система химических элементов.
33. Введение в органическую химию.

#### 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 собирать, систематизировать,	хорошо		71-85

	широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	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. Педагогика инклюзивного образования: учебник / Т.Г. Богданова, А.А. Гусейнова, Н.М. Назарова [и др.]; под ред. Н.М. Назаровой. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 335 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium» (1)
2. Сапогова, Е. Е. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие / Е.Е. Сапогова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 638 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium» (1)

#### **Дополнительная литература**

1. Методология педагогики : монография / Е.А. Александрова, Р.М. Асадуллин, Е.В. Бережнова [и др.] ; под общ. ред. В.Г. Рындак. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 296 с. — (Научная мысль). — [www.dx.doi.org/10.12737/monography\\_594a85bac8dd55.84618831](http://www.dx.doi.org/10.12737/monography_594a85bac8dd55.84618831). - ISBN 978-5-16-012947-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1016443> (дата обращения: 03.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Мишенин, С. Е. Информационно-аналитическая работа : учебное пособие / С.Е. Мишенин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/987953. - ISBN 978-5-16-014504-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987953> (дата обращения: 03.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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.ru;
- 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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Коммуникационный модуль»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

**Составитель:** Остапенко Анжелика Анатольевна, кандидат филологических наук, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-  
математических наук и информационных  
технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

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

## 1. Наименование дисциплины (модуля): «Коммуникационный модуль»

*Цель освоения дисциплины (модуля)* — овладение основами как бытовой, так и деловой коммуникации путем совершенствования навыков всех видов речевой деятельности (чтения, письма, говорения, слушания).

*Задачи изучения дисциплины (модуля):*

- повысить уровень общей культуры и грамотности, уровень гуманитарного мышления;
- усвоить блок теоретических понятий и терминов, необходимых в сфере коммуникации;
- сформировать четкое представление о возможностях и богатстве родного языка, которое поможет расширить общегуманитарный кругозор, опирающийся на владение богатым коммуникативным, познавательным, и эстетическим потенциалом русского языка.;
- сформировать умение видеть коммуникативные, логические и речевые ошибки и не допускать их в своей речи;
- научить строить грамотные и эффективные тексты как в письменной, так и в устной форме в соответствии с условиями, ситуацией и задачами общения.
- сформировать у студентов представление об основных знаниях, умениях и навыках, необходимых специалисту в области коммуникации, для успешной работы по своей специальности в сфере делового общения.
- сформировать основы знаний по теории деловой коммуникации и практических навыков по их целенаправленной речевой деятельности как носителей русского языка.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6	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. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития; умеет рационально распределять временные и информационные ресурсы.	<b>Знать:</b> основные стратегии выстраивания траекторий саморазвития <b>Уметь:</b> управлять своим временем и выстраивать траекторию саморазвития. <b>Владеть:</b> навыками саморазвития

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Коммуникационный модуль» представляет собой сквозной модуль для разных программ бакалавриата 3 курса.



#### 4. Виды учебной работы по дисциплине

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

#### 5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме
1	<i>Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации</i>	<i>Русский язык в начале XXI века: функции языка и глобальные коммуникативные формации; норма и «не-норма»: динамика языковой правильности. Понятие литературного языка. Нормативный, коммуникативный и этический аспекты устной и письменной речи. Основные единицы общения. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения. Роль языковой нормы в становлении и функционировании литературного языка. Типы норм. Типы словарей. Принципы выделения стилей. Взаимодействие стилей.</i>
2	<i>Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма</i>	<i>Моделирование коммуникации: коммуникативные модели, коммуникативные ситуации, коммуникативные роли. Шумы и барьеры в общении. Стратегии и тактики коммуникации.</i>
3	<i>Тема 3. Психология коммуникации</i>	<i>Характеристики коммуникативной личности (эго-состояния); психология диалога; коммуникативная позиция и коммуникативное равновесие. Теория коммуникативных ролей. Треугольник Карпмана.</i>
4	<i>Тема 4. Культура официально-деловой речи</i>	<i>Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Языковые нормы делового стиля. Сфера функционирования, жанровое разнообразие. Типы документов. Языковые формулы официальных документов. Реклама в деловой речи. Речевой этикет в документе.</i>
5	<i>Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая</i>	<i>Голос, дыхательные гимнастики, структурирование текста, работа с аргументами,</i>

	коммуникация: средства и организация	убеждающее выступление, словесная импровизация. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Типы аргументов. Композиция выступления. Подготовка речи. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи. Особенности устной специально ориентированной коммуникации. Условия и формы устной официально-деловой коммуникации. Параметры устной коммуникации в официально-деловой сфере. Организация типовых устных текстов. Этико-лингвистические особенности телефонной коммуникации. Деловое совещание: лингвистический аспект. Интервью: психолингвистические особенности. Устная публичная речь. Презентация. Эффективная презентация. приемы работы с текстом, мультимедиа и другими средствами популяризации информации
6	Тема 6. Этические нормы делового общения	Теоретические предпосылки становления этики делового общения. Нравственные эталоны и образцы поведения руководителя. Деловая этика и её специфика. Этические принципы деловой коммуникации. Развитие деловой культуры в России и за рубежом. Общие черты современного российского предпринимательства. Современные взгляды на место этики в деловом общении: возможное противоречие между этикой и бизнесом. Кодекс предпринимательской этики. Основы деловой этики. Особенности этики делового общения в западноевропейской культурной традиции. Расширение содержания этики деловых отношений: этика бизнеса и социальная ответственность (в области здравоохранения, социальной за щиты, общественной безопасности, защиты гражданских прав, интересов потребителя, защиты среды обитания ит. д.). Типология конфликтов. Стадии развития конфликта. Понятие конфликта. Классификация конфликтов в бизнесе: внутриличностные, межличностные, между личностью и организацией; горизонтальные, вертикальные, смешанные и др.
7	Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие	Успешность коммуникации: коммуникативный кодекс, коммуникативные качества речи, коммуникативная компетенция. Сложная аудитория, «вредные слушатели», цепляющие приемы, метасообщение, конгруэнтное сообщение (кейсы). Современная интерпретация

		<p><i>риторического канона. Семиотические предпосылки речевого взаимодействия. Базовые стратегии интерпретации действительности. Взаимодействие в речи как деятельность. Манипулятивные процессы. Стратегия как способ прогнозирования.</i></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. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации*

*Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма*

*Тема 3. Психология коммуникации*

*Тема 4. Культура официально-деловой речи*

*Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация*

*Тема 6. Этические нормы делового общения*

*Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

*Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации:*

1.1. Работа с голосом (тон, тембр, резонаторы).

1.2. Работа над языковыми нормами.

1.3. Выявление симптомов, символов и знаков в невербальном общении.

*Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма*

2.1. Определение основных моделей

2.2. Коммуникативное равновесие

2.3. Определение типов информации

*Тема 3. Психология коммуникации*

3.1. Типы восприятия

3.2. Транзактный анализ

3.3. Четырехфакторная модель сообщения

3.4. Виды слушания

3.5. Ассертивное принятие критики

*Тема 4. Культура официально-деловой речи*

4.1. Общая характеристика официально-делового стиля: сфера применения, подстили и жанры.

4.2. Языковые и текстовые нормы официально-делового стиля. Языковые формулы официальных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи.

4.3. Типы документов. Язык и стиль распорядительных документов

## *Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация*

- 5.1. Оратор и его аудитория.
- 5.2. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, основные приемы поиска материала.
- 5.3. Композиция публичного выступления.
- 5.4. Приемы изложения и объяснения содержания речи.
- 5.5. Аргументация в ораторской речи.
- 5.6. Монолог и диалог в публичных выступлениях.
- 5.7. Речевые тактики и стратегия общения.

## *Тема 6. Этические нормы делового общения*

- 6.1. Этические нормы и этические кодексы
- 6.2. Вербальный и невербальные особенности
- 6.3. Этические принципы деловой коммуникации в странах Европы, Америки и Азии

## *Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие*

- 7.1. Контакт оратора с аудиторией.
- 7.2. Как повысить интерес слушателей к выступлению?
- 7.3. Как готовиться к выступлению.
- 7.4. Оценка эффективности публичного выступления.

Требования к самостоятельной работе студентов:

*Выполнение домашнего задания по темам дисциплины, выдаются на практических занятиях.*

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

### **Лекционные занятия**

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

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

### **Практические и семинарские занятия**

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

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и 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 указанной компетенции при изучении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Текущий контроль по дисциплине
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации.	УК-6	Работа на практических занятиях	Подготовка хрии	зачет	устно; электронно (портал БРС)
Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма.	УК-6	Работа на практических занятиях	Собеседование	зачет	устно; электронно (портал БРС)
Тема 3. Психология коммуникации	УК-6	Работа на практических занятиях	Проверка конспектов, круглый стол, эссе	зачет	устно; электронно (портал БРС)
Тема 4. Культура официально-деловой речи	УК-6	Работа на практических занятиях	Активность на занятиях. Участие во фронтально-коллективной и групповой формах работы.	зачет	устно; электронно (портал БРС)
Тема 5. Этические нормы делового общения	УК-6	Работа на практических занятиях	устные ответы, участие в дискуссии,	зачет	устно; электронно (портал БРС);

			письменные работы		создание проекта
Тема 6. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация.	УК-6	Работа на практических занятиях	устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы	зачет	Проектная деятельность
Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие.	УК-6	Работа на практических занятиях	устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы	зачет	Проектная деятельность

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

*Например,*

1. Вот результаты эксперимента. Хорошенькая журналистка останавливала мужчин-туристов в центре города, на мосту, брала интервью и невзначай оставляла свой телефон. В другом случае она делала то же самое, но на подвесном мостике, перекинутом в горах через бурлящей в ущелье поток. После экспериментов ей позвонили, соответственно, 2 и 8 мужчин. Почему?

2. Объясните почему именно так рекомендуется поступать при тренировке щенков:

- учить щенка лучше на голодный желудок;
- когда учат его приходить на зов – стараются уходить (а не приближаться к щенку);
- поощряют щенка только за выполненные действия, а не «за старание», которое он прилагает;
- когда собака начнёт подходить на зов, начинают чередовать поощрения: то кусочек колбасы, то просто поглаживание ...

3. В застойное время на одном из предприятий рабочие выносили детали через проходную. Начальник охраны разместился в помещении над проходной с биноклем и телефоном – так он сообщал подчинённым обыскать тех рабочих, кто поправлял что-то под пальто на подходе к проходной... И почти всегда его указание приносило «улов». На каком эффекте были основаны действия начальника?

4. Дайте комментарий: почему эстрадные исполнители добиваются, чтобы на их концертах публика им подпевала, хлопала, раскачивалась и т.п.?

5. Почему торговцы на восточном базаре стремятся, чтобы покупатель непременно взял их товар в руку?

6. Часто западные продукты, (йогурт, сыр, сырки), расфасованы в упаковки объёмом, чуть меньше необходимого для насыщения питающегося. Какую цель ставят изготовители продуктов и на каком психофизиологическом эффекте основано решение?

7. Невский проспект. Художник продаёт картины за 15 руб. Никто не покупает... Тогда он вставляет под стекло 100 рублёвую купюру – и указывает цену 115 руб. Картины начинают раскупаться. Почему?

8. Банк в американском штате Канзас подвергся удачному нападению...голового грабителя. А крупный магазин в Голландии разграбили ясным днём шесть дам, обнажённых до пояса. На что рассчитывали грабители?

9. В Швейцарских Альпах путника призывают не рвать цветы. Но призывы эти сделаны с учётом национальных стереотипов. Определите, какая надпись выполнена по-немецки, по-английски и по-французски: «Наслаждайтесь цветами, но не обрывайте их!»; «Пожалуйста, не рвите цветы!»; «Цветы не рвать».

10. Есть деревенский способ лечения больного зуба: надо просто придти в полночь на кладбище и грызть этим зубом свечку на церковной паперти. Проверено: боль проходит. Почему?

11. Как объяснить «закон цирка»: артисту нельзя уходить с манежа, не выполнив неудавшийся с первого раза трюк?

12. Почему в лондонском метро (а затем и в других городах и странах) таблички «НЕТ ВЫХОДА», заменили на «ВЫХОД РЯДОМ»?

13. Как, с точки зрения учения о доминанте А.А. Ухтомского, объяснить известный эффект: когда спешить в толпе, то буквально все мешают?»

14. Донорство – уважаемая во всём мире деятельность. Предложите меры по ВОЗВЫШЕНИЮ имиджа доноров в глазах общества, затратив на это минимум государственных средств...

15. Почему даже очень популярный артист должен время от времени кланяться публике?

16. Писатель Д. Хармс говорил: «Телефон у меня простой 32-08. Запомнить легко: тридцать два зуба и восемь пальцев». Факт: после этого люди запоминали этот номер хорошо. Объясните – почему?

17. Прокомментируйте, почему срabатывает на прохожих фраза удачливого нищего: «Дайте мне 5 рублей, а я Вам 10 ... (пауза) спасибо».

18. В США законодательно запрещены заверения типа «Наша фирма – лучшая». Обходя это ограничение,ю сотрудники крупнейшей компании по прокату автомобилей носят значки с надписью, начинающейся так: «Мы в своём бизнесе – вторые ...» Что же написано на значке дальше?

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

1. История, современное состояние и перспективы развития официально-делового стиля русского языка.

2. Официально-деловой стиль в системе стилей современного русского литературного языка.

3. Общелитературная норма и стилевое своеобразие деловой речи. Проблема канцелярита. Основные жанры служебных документов. Взаимодействие жанра и стиля.

4. Цифровая информация в текстах служебных документов.

5. Географические названия; наименования учреждений, предприятий, организаций, должностей, документов в текстах служебных документов (проблемы использования прописных букв и кавычек).

6. Порядок слов и строение предложения в текстах служебных документов.

7. Композиция текста документа. Понятие этикетной рамки.

8. Логические основы композиции текста документа. Правила деления понятий.

9. Логические правила дефиниции. Ошибки в определениях.

10. Логические правила аргументации. Приемы проверки аргументов.

11. Основные принципы работы редактора. Специфика редактирования текстов служебных документов.

12. Основные принципы возвышения имиджа.

13. Характерные черты и значение рекламы и антирекламы в процессе коммуникативного взаимодействия.
14. Принцип обратной связи. Организация деятельности приёмных и отделов жалоб и обращений граждан.
15. Функции, задачи и порядок работы пресс-центра.
16. Виды и типы активного слушания.
17. Условия успешности общения. Коммуникативные качества речи.
18. Этические кодексы и способы их восприятия.
19. Симптомы, символы и знаки в невербальной коммуникации.
20. Структура публичного сообщения. Способы работы с «трудной аудиторией».

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

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> 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. Шехурдина, Т. А. Риторика : конспект лекций для студентов направления подготовки 42.03.02 «Журналистика» / Т. А. Шехурдина. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 141 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895749> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Брадецкая, И. Г. Риторика: Практикум / Брадецкая И.Г., Соловьева Н.Ю. - Москва :РГУП, 2017. - 96 с.: ISBN 978-5-93916-562-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007093> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Замедлина, Е. А. Конфликтология : учебное пособие / Е.А. Замедлина. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 141 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/19528>. - ISBN 978-5-369-01082-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815598> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Козырев, Г. И. Политическая конфликтология : учебное пособие / Г.И. Козырев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 403 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1011084. - ISBN 978-5-16-015786-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011084> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке. Доценко Е.Л., Психология манипуляции, М., 2006 г.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- 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-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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.ru](http://webinar.ru);
- 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»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Модуль личностно-ориентированного совершенствования»**

**Шифр: 01.03.02**

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль: Анализ данных и машинное обучение**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

### Составители:

доцент института гуманитарных наук Луговой Сергей Валентинович;  
доцент института гуманитарных наук Попова Варвара Сергеевна;  
доцент института образования Торопов Павел Борисович;  
доцент института образования Блаженко Анна Вячеславовна;  
доцент института образования Шахторина Екатерина Валентиновна;

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 01/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического  
совета института физико-математических  
наук и информационных технологий

Первый заместитель директора  
ИФМНиИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Е.П.Ставицкая

## Содержание

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

## 1. Наименование дисциплины: «Модуль личностно-ориентированного совершенствования»

Целью освоения дисциплины является развитие навыков самостоятельного анализа различных видов информации, использования гуманитарных знаний и психологических технологий для личностного и профессионального роста. Формирование у студентов представлений о критическом мышлении, ценностях и морали, об эффективном личностном самосовершенствовании, междисциплинарной картине развития представлений о личности в человеческой культуре и цивилизации.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-6</b> 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. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития; умеет рационально распределять временные и информационные ресурсы.	Знать научно-психологические основы выбора, процессуально-структурные компоненты психологического феномена «выбор», основные направления современной этики, базовые элементы и приемы, применяемые в подготовленной публичной речи. Уметь составлять перспективный план жизни, с учетом возможных препятствий, решать конфликтные ситуации, опираясь на знания о стратегиях поведения, аргументированно излагать свои моральные убеждения и составлять хорошее самостоятельное публичное выступление. Владеть приемами самооценки, эффективного общения и слушания, позитивного общения, конгруэнтного поведения, анализа собственных нравственных ценностей и поступков, подготовки, корректировки выступления.

## 3. Место дисциплины в структуре ООП

Место дисциплины «Модуль личностно-ориентированного совершенствования» определяется тем, что она создает необходимую теоретическую базу для восприятия студентами дисциплин учебного плана. Преподавание учебной дисциплины строится

таким образом, чтобы на лекционных занятиях при сочетании систематического и проблемного принципов знакомить студентов с современными концепциями тематических блоков дисциплины. На практических занятиях основное время отводится изучению источников и проведению тренингов.

Помимо аудиторных занятий, предусмотренных расписанием, организуется самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины. Она включает в себя изучение источников, а также ряда тем по учебной, научной и справочной литературе. Формой итогового контроля знаний является зачет.

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

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

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

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры	Курс сформирует навыки яркого, ясного и последовательного, красивого выражения собственного мнения. Владение риторической культурой и основами ораторской практики позволит не только самостоятельно подготавливать успешные выступления, защищать этические и эстетические ценности, весомо выражать позицию по вопросам практического характера, но и оценивать чужую речь.



№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>В курсе даются инструменты для разбора и оценки публичных выступлений, звучащих в современном информационном пространстве. Актуальная риторическая практика раскрывает возможности быть профессиональным, точным и естественным, выступая с речами и общаясь со знакомыми и незнакомыми людьми. Девиз курса: Из хорошей мысли должно следовать совершенное слово!</p> <p>Тематика курса: Значение этических и эстетических ценностей для риторики. Две риторические стратегии в культуре: критико-рационалистическая и антропологически-релятивистская. О воплощении ораторского замысла. Изобретение: что сказать. Расположение мыслей в речи: где сказать. Построение речи, структура выступления. Выбор уместных и эффективных аргументов: аргумент в действии. Полемическое красноречие (эристика): о теории и практике спора. Этические основы ведения спора. Дебаты по актуальным проблемам современности, отработка навыков ведения спора.</p>
2.	Тема 2. Моральная культура личности в современном мире	<p>Дискуссионный характер современной этики, связь с публичными сферами общества, потребность в профессиональных знаниях, ориентация на открытость, плюрализм различных точек зрения. Современные направления этики: деонтология, утилитаризм, этика добродетелей. Трактовка морального выбора и моральной ответственности в них. Понятие моральной культуры личности. Проблемы прикладной этики . Экологическая этика («нравственно-понимающее» отношение к природе, новое экологическое мышление, инвайронментализм). Биомедицин-ская этика (принципы биоэтики, типы взаимоотношений врача и пациента, этика биомедицинских исследований).</p>
3.	Тема 3. Психология выбора и взаимоотношений	<p>Выбор: от чего он зависит и как его делают. Психология выбора. Пол, гендер, сексуальность и сексуальная культура. Мужчины и женщины: личностные различия, индивидуальные характеристики и социализация. Проблема формирования гендерных ролей и стереотипов. Психологическая динамика отношений Основные понятия и проблемы психологии семьи и семейной психотерапии. Проблемные зоны в психологии семьи и системный подход к её диагностике. Принципы и методы семейной психотерапии. Социально-психологические компоненты сексуального поведения. Формирование сексуальности и сексуального поведения. Клиническая психология сексуальных расстройств у</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		мужчин. Клиническая психология сексуальных расстройств у женщин. Сексуальные дисгармонии супружеской пары. Сексуальные расстройства связанные с нарушениями психики. Профилактика сексуальных нарушений.
4.	Тема 4. Тренинг личностного роста и профессионального успеха	<p>Тренировка самопрезентации. Формирование и развитие «Я-образа». Тренировка памяти, внимания и навыков саморегуляции. Тренировка навыков общения.</p> <p>Средства создания атмосферы безопасности и доверия. Основные аспекты эффективной беседы. Виды слушания и принципы их применение.</p> <p>Поведение в конфликте. Конструктивное разрешение конфликтов. Медиация. Особенности общения с агрессивным клиентом.</p> <p>Психология здоровья и телесности. Апатия, депрессия и тревога – как они появляются и как с ними справляться. Средства саморегуляции эмоциональных состояний. Обратная связь в общении (критика, одобрение).</p> <p>Определение понятия «психосоматика», место психосоматических расстройств в современных классификациях. Основные концепции происхождения психосоматических расстройств. Образ тела и нарушения пищевого поведения.</p>

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

### *Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры*

Отработка техники речи  
 Логическая аргументация в речах  
 Украшение речи, придание стиля речи  
 Риторика диалога, спор, дебаты

### *Тема 2. Моральная культура личности в современном мире*

Современные биомедицинские технологии.  
 Моральные аспекты использования атомной энергии.  
 Дискуссии о наказании в современной этике и юриспруденции.

### *Тема 3. Психология выбора и взаимоотношений*

Клиническая психология сексуальных расстройств у мужчин.  
 Клиническая психология сексуальных расстройств у женщин.  
 Сексуальные дисгармонии супружеской пары.  
 Сексуальные расстройства связанные с нарушениями психики.

### *Тема 4. Тренинг личностного роста и профессионального успеха*

Тенденции и направления исследований в современной психологии.  
 Роль психологических знаний в жизни человека в постоянно меняющемся мире.  
 Возможности личностного становления и самореализации в современном обществе.

Психологические аспекты оптимального построения профессиональной карьеры.  
Социальная компетентность как психологический феномен.

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

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

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

Лекционные занятия.

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

Практические и семинарские занятия.

На практических занятиях с учетом темы занятия выполняется презентация выполненных заданий в рамках групповых предпринимательских проектов, консультации преподавателя по совершенствованию содержания, а так же проверка правильности выполненных заданий.

Самостоятельная работа.

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

## **8. Фонд оценочных средств**

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

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

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры	УК-6	Устный опрос, тест, онлайн курс
Тема 2. Моральная культура личности в современном мире	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 3. Психология выбора и взаимоотношений	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 4. Тренинг личностного роста и профессионального успеха	УК-6	Устный опрос, тест

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам практических занятий
2	Онлайн-курс	Осуществляется дистанционно на образовательном портале. Применение онлайн-курса определяется преподавателем	Курс размещен на российской образовательной платформе Stepik
3	Тест	Проводится на семинарских занятиях или вне аудитории. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется дистанционно на университетском портале тестирования или на образовательной платформе Moodle. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий на университетском портале тестирования и на образовательной платформе Moodle
4	Зачет	Проводятся в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень	Комплект вопросов к зачету, работа на

		приобретенных компетенций студента.	практических занятиях.
--	--	-------------------------------------	------------------------

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

### Тестовые задания

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

№	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
1.	Что такое хрия?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Окончание речи</li> <li>Риторический аргумент</li> <li>Краткое риторическое сочинение, имеющее определенную структуру</li> <li>Выразительное чтение ораторского отрывка</li> </ul>	3
2.	Какое этимологическое значение имел термин «риторика» в древнегреческом языке?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Искусство спора</li> <li>Теория красноречия</li> <li>Изучение языка</li> <li>Убедительное слово</li> </ul>	2
3.	Какое из приведенных определений риторики является наиболее точным?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Это теория, систематизирующая способы убеждения и виды их выражения в речи</li> <li>Это теория общения</li> <li>Это способность склонить адресата к желаемому действию</li> <li>Это филологическая дисциплина, изучающая стили речи</li> </ul>	1
4.	Убеждение в рамках риторики можно определить как:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мысль, которая представляется субъекту истинной, в которую он верит и которая может служить основанием для его действий</li> <li>Процесс навязывания собственного мнения некоторому адресату</li> <li>Правильное умозаключение о предмете речи</li> <li>Завершающий этап всякого ораторского воздействия</li> </ul>	1
5.	Какая из перечисленных характеристик наиболее точно отражает содержание понятия «способ убеждения»?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Это позиция оратора по отношению к публике, которую можно оценить как уместную</li> <li>Это адекватный тип речевой реакции в случае несогласия с предлагаемой позицией</li> <li>Это прием эмоционального воздействия на адресата аргументации</li> <li>Это прием, который позволяет делать некоторые мысли приемлемыми для самого себя или другого человека</li> </ul>	4

6.	Следует ли повторять главный тезис на протяжении выступления?	нет, повторы в речи придают ей тавтологический характер		2
		да, следует напоминать слушателям		
7.	В каком смысле можно согласиться с утверждением Цицерона: «Поэтами рождаются, ораторами становятся»?	Оратором беспрепятственно может стать каждый		4
		Ораторская стезя – престижное занятие, сулящее большие выгоды, престижная и потому - труднодостижимая, требующая покровительства		
		Оратор – это профессия		
		Ораторское искусство требует большого труда, выучки, практики		
8.	Кто из представленных мыслителей является основоположником науки риторики?	Тисий		3
		Цицерон		
		Аристотель		
		Демосфен		
9.	Чем определяется уместность обращения?	Главным тезисом		4
		Эмоциональностью оратора		
		Расположением публики		
		Целью речи		
10.	Главный тезис речи – это	Главная мысль риторического произведения		2
		Суждение, некоторое утверждение о предмете речи, доказательство которого ведет к достижению цели речи		
		Состояние умов, которого хочет добиться оратор		
		Цель выступления		
11.	Ценность человеческой жизни в традиционной христианской нравственности определяется	социальным положением		4
		психической и физической полноценностью		
		финансовой состоятельностью		
		уникальностью и неповторимостью личности		
12.	Что означает понятие «мораль» в этике Канта?	этикетные нормы.		3
		правила поведения в общественных местах.		
		свод всеобщих правил, принципов и норм поведения		
		понятие, равнозначное понятию «Этика».		
13.	Категорический императив есть	ответная реакция		2
		безусловное требование		
		осознание вины и допущение наказания за нее		
		покорность судьбе		

14.	«Должное» морали - это	<table border="1"> <tr><td data-bbox="815 163 1254 197">идеальная сторона морали</td></tr> <tr><td data-bbox="815 197 1254 259">вся совокупность мотивов и поступков человечества</td></tr> <tr><td data-bbox="815 259 1254 322">конкретное состояние нравственности в обществе</td></tr> </table>	идеальная сторона морали	вся совокупность мотивов и поступков человечества	конкретное состояние нравственности в обществе	1	
идеальная сторона морали							
вся совокупность мотивов и поступков человечества							
конкретное состояние нравственности в обществе							
15.	«Сущее» морали - это	<table border="1"> <tr><td data-bbox="815 412 1254 445">идеальная сторона морали</td></tr> <tr><td data-bbox="815 445 1254 508">вся совокупность мотивов и поступков человечества</td></tr> <tr><td data-bbox="815 508 1254 571">конкретное состояние нравственности в обществе</td></tr> </table>	идеальная сторона морали	вся совокупность мотивов и поступков человечества	конкретное состояние нравственности в обществе	3	
идеальная сторона морали							
вся совокупность мотивов и поступков человечества							
конкретное состояние нравственности в обществе							
16.	Мораль поддерживается в обществе	<table border="1"> <tr><td data-bbox="815 660 1254 694">путем экономических стимулов</td></tr> <tr><td data-bbox="815 694 1254 728">голосом совести</td></tr> <tr><td data-bbox="815 728 1254 761">общественными институтами</td></tr> <tr><td data-bbox="815 761 1254 795">принуждением со стороны государства</td></tr> </table>	путем экономических стимулов	голосом совести	общественными институтами	принуждением со стороны государства	2,3
путем экономических стимулов							
голосом совести							
общественными институтами							
принуждением со стороны государства							
17.	Определяющим регулятором решения сложных этических проблем в профессиональной деятельности является	<table border="1"> <tr><td data-bbox="815 909 1254 943">международное право</td></tr> <tr><td data-bbox="815 943 1254 976">принципы профессиональной этики</td></tr> <tr><td data-bbox="815 976 1254 1010">экономических интересов</td></tr> <tr><td data-bbox="815 1010 1254 1043">благополучия индивидуальной карьеры</td></tr> </table>	международное право	принципы профессиональной этики	экономических интересов	благополучия индивидуальной карьеры	1,2,4
международное право							
принципы профессиональной этики							
экономических интересов							
благополучия индивидуальной карьеры							
18.	Генетический скрининг и позитивная евгеника — это	<table border="1"> <tr><td data-bbox="815 1158 1254 1191">благо для человека</td></tr> <tr><td data-bbox="815 1191 1254 1225">зло для человека</td></tr> <tr><td data-bbox="815 1225 1254 1258">допустимо в практике</td></tr> <tr><td data-bbox="815 1258 1254 1352">недопустимо, так как может привести к моральным конфликтам и нарушению прав личности</td></tr> </table>	благо для человека	зло для человека	допустимо в практике	недопустимо, так как может привести к моральным конфликтам и нарушению прав личности	4
благо для человека							
зло для человека							
допустимо в практике							
недопустимо, так как может привести к моральным конфликтам и нарушению прав личности							
19.	Генетический скрининг и негативная евгеника	<table border="1"> <tr><td data-bbox="815 1406 1254 1500">благо для человека, так как может избавить индивидуума и общество от генетических болезней</td></tr> <tr><td data-bbox="815 1500 1254 1594">зло для человека, так как допускает возможность манипуляции личностными качествами человека</td></tr> <tr><td data-bbox="815 1594 1254 1628">запрещены из-за позиции церкви</td></tr> <tr><td data-bbox="815 1628 1254 1700">разрешены и используются в практике ряда стран мира</td></tr> </table>	благо для человека, так как может избавить индивидуума и общество от генетических болезней	зло для человека, так как допускает возможность манипуляции личностными качествами человека	запрещены из-за позиции церкви	разрешены и используются в практике ряда стран мира	1,4
благо для человека, так как может избавить индивидуума и общество от генетических болезней							
зло для человека, так как допускает возможность манипуляции личностными качествами человека							
запрещены из-за позиции церкви							
разрешены и используются в практике ряда стран мира							
20.	Использование перинатальной диагностики в евгенических целях в биомедицинской этике	<table border="1"> <tr><td data-bbox="815 1700 1254 1733">признается</td></tr> <tr><td data-bbox="815 1733 1254 1767">осуждается</td></tr> <tr><td data-bbox="815 1767 1254 1830">является нейтрально, полагаясь на собственное мнение человека</td></tr> </table>	признается	осуждается	является нейтрально, полагаясь на собственное мнение человека	2	
признается							
осуждается							
является нейтрально, полагаясь на собственное мнение человека							

21.	Количество вариантов, считающееся оптимальным при свободном выборе.	<table border="1"> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	2	3	4	5	4
2							
3							
4							
5							
22.	С выбором всегда связаны ...	<table border="1"> <tr><td>Удача и драйв</td></tr> <tr><td>Планирование и тревога</td></tr> <tr><td>Свобода и общение</td></tr> <tr><td>Расчет и ответственность</td></tr> </table>	Удача и драйв	Планирование и тревога	Свобода и общение	Расчет и ответственность	2
Удача и драйв							
Планирование и тревога							
Свобода и общение							
Расчет и ответственность							
23.	При выборе всегда присутствуют ...	<table border="1"> <tr><td>Рассмотрение альтернатив и проектирование последствий</td></tr> <tr><td>Элементы игры и расчета</td></tr> <tr><td>Учет возможностей и свобод</td></tr> <tr><td>Желания и потребности</td></tr> </table>	Рассмотрение альтернатив и проектирование последствий	Элементы игры и расчета	Учет возможностей и свобод	Желания и потребности	1
Рассмотрение альтернатив и проектирование последствий							
Элементы игры и расчета							
Учет возможностей и свобод							
Желания и потребности							
24.	Адекватному выбору мешают ...	<table border="1"> <tr><td>Стереотипы выбирающего</td></tr> <tr><td>Страхи окружающих</td></tr> <tr><td>Реальные или воображаемые ограничения свободы и миссии</td></tr> <tr><td>Все перечисленное</td></tr> </table>	Стереотипы выбирающего	Страхи окружающих	Реальные или воображаемые ограничения свободы и миссии	Все перечисленное	4
Стереотипы выбирающего							
Страхи окружающих							
Реальные или воображаемые ограничения свободы и миссии							
Все перечисленное							
25.	Снижения верности выбора способствуют выражения ...	<table border="1"> <tr><td>«Делай правильно»</td></tr> <tr><td>«Ты опять ошибся»</td></tr> <tr><td>«Как тебе не стыдно»</td></tr> <tr><td>Все перечисленное</td></tr> </table>	«Делай правильно»	«Ты опять ошибся»	«Как тебе не стыдно»	Все перечисленное	4
«Делай правильно»							
«Ты опять ошибся»							
«Как тебе не стыдно»							
Все перечисленное							
26.	«Суперкачествами» считаются	<table border="1"> <tr><td>Плановость, целеустремленность и настойчивость</td></tr> <tr><td>Коммуникабельность, свобода и активность</td></tr> <tr><td>Творческое мышление, воображение и нестандартность</td></tr> <tr><td>Ничего из перечисленного</td></tr> </table>	Плановость, целеустремленность и настойчивость	Коммуникабельность, свобода и активность	Творческое мышление, воображение и нестандартность	Ничего из перечисленного	1
Плановость, целеустремленность и настойчивость							
Коммуникабельность, свобода и активность							
Творческое мышление, воображение и нестандартность							
Ничего из перечисленного							



27.	Большинство отличий в поведении и мышлении людей связаны с ...	<table border="1"> <tr><td>Наследственностью</td></tr> <tr><td>Национальностью</td></tr> <tr><td>Воспитанием</td></tr> <tr><td>Все верно</td></tr> </table>	Наследственностью	Национальностью	Воспитанием	Все верно	1
Наследственностью							
Национальностью							
Воспитанием							
Все верно							
28.	Индивидуальные особенности человека это ...	<table border="1"> <tr><td>Препятствие к общению</td></tr> <tr><td>Потенциал для совместной активности</td></tr> <tr><td>Цель жизни</td></tr> <tr><td>Предмет гордости</td></tr> </table>	Препятствие к общению	Потенциал для совместной активности	Цель жизни	Предмет гордости	2
Препятствие к общению							
Потенциал для совместной активности							
Цель жизни							
Предмет гордости							
29.	Психофизиологическая реакция психики, выражающаяся в неадекватном преувеличении значения одного человека, по сравнению с другими	<table border="1"> <tr><td>Невроз</td></tr> <tr><td>Любовь</td></tr> <tr><td>Влюбленность</td></tr> <tr><td>Зависть</td></tr> </table>	Невроз	Любовь	Влюбленность	Зависть	43
Невроз							
Любовь							
Влюбленность							
Зависть							
30.	С возрастом у любого человека ...	<table border="1"> <tr><td>Снижается уровень любви</td></tr> <tr><td>Изменяется структура любви</td></tr> <tr><td>Повышается потребность в общении</td></tr> <tr><td>Стабилизируется потребность в одиночестве</td></tr> </table>	Снижается уровень любви	Изменяется структура любви	Повышается потребность в общении	Стабилизируется потребность в одиночестве	2
Снижается уровень любви							
Изменяется структура любви							
Повышается потребность в общении							
Стабилизируется потребность в одиночестве							
31.	Общение, направленное на извлечение выгоды от собеседника с использованием разных приемов (лесть, запугивание, «пускание пыли в глаза», обман, демонстрация доброты) – это ... общение.	<table border="1"> <tr><td>Деловое</td></tr> <tr><td>Манипулятивное</td></tr> <tr><td>Светское</td></tr> <tr><td>Формально-ролевое</td></tr> </table>	Деловое	Манипулятивное	Светское	Формально-ролевое	2
Деловое							
Манипулятивное							
Светское							
Формально-ролевое							
32.	Возникновение при восприятии человека человеком привлекательности одного из них для другого – это ...	<table border="1"> <tr><td>Аттракция</td></tr> <tr><td>Аффилиация</td></tr> <tr><td>Гипноз</td></tr> <tr><td>Трансакция</td></tr> </table>	Аттракция	Аффилиация	Гипноз	Трансакция	1
Аттракция							
Аффилиация							
Гипноз							
Трансакция							

33.	Приписывание сходных характеристик всем членам какой-либо социальной группы или общности – это ...	<table border="1"> <tr><td>Самоактуализация</td></tr> <tr><td>Самореализация</td></tr> <tr><td>Стереотипизация</td></tr> <tr><td>Обобщение</td></tr> </table>	Самоактуализация	Самореализация	Стереотипизация	Обобщение	3
Самоактуализация							
Самореализация							
Стереотипизация							
Обобщение							
34.	Постижение эмоциональных состояний другого человека, сопереживание при общении – это ...	<table border="1"> <tr><td>Экзальтация</td></tr> <tr><td>Эмпатия</td></tr> <tr><td>Эмоция</td></tr> <tr><td>Интроверсия</td></tr> </table>	Экзальтация	Эмпатия	Эмоция	Интроверсия	2
Экзальтация							
Эмпатия							
Эмоция							
Интроверсия							
35.	На формирование аттракции оказывают наибольшее влияние:	<table border="1"> <tr><td>«Помогающее поведение»</td></tr> <tr><td>Сходство характеристик общающихся</td></tr> <tr><td>Сходство ситуации, в которой находятся партнеры</td></tr> <tr><td>Верны все варианты ответов</td></tr> </table>	«Помогающее поведение»	Сходство характеристик общающихся	Сходство ситуации, в которой находятся партнеры	Верны все варианты ответов	4
«Помогающее поведение»							
Сходство характеристик общающихся							
Сходство ситуации, в которой находятся партнеры							
Верны все варианты ответов							
36.	Осознанное внешнее согласие с группой при внутреннем расхождении с ее позицией – это ...	<table border="1"> <tr><td>Психическое заражение</td></tr> <tr><td>Конформность</td></tr> <tr><td>Убеждение</td></tr> <tr><td>Подражание</td></tr> </table>	Психическое заражение	Конформность	Убеждение	Подражание	2
Психическое заражение							
Конформность							
Убеждение							
Подражание							
37.	Передача эмоционального состояния человеку или группе помимо собственно смыслового воздействия – это ...	<table border="1"> <tr><td>Психическое заражение</td></tr> <tr><td>Психическое заражение</td></tr> <tr><td>Подражание</td></tr> <tr><td>Эмпатия</td></tr> </table>	Психическое заражение	Психическое заражение	Подражание	Эмпатия	1
Психическое заражение							
Психическое заражение							
Подражание							
Эмпатия							
38.	Основные механизмы познания другого человека:	<table border="1"> <tr><td>Эмпатия</td></tr> <tr><td>Рефлексия</td></tr> <tr><td>Идентификация</td></tr> <tr><td>Подражание</td></tr> </table>	Эмпатия	Рефлексия	Идентификация	Подражание	1,2,3
Эмпатия							
Рефлексия							
Идентификация							
Подражание							

39.	С течением времени функции семьи	<table border="1"> <tr><td>Изменяются</td></tr> <tr><td>Остаются ригидными</td></tr> <tr><td>Стабилизируются</td></tr> <tr><td>Упрощаются</td></tr> </table>	Изменяются	Остаются ригидными	Стабилизируются	Упрощаются		1
Изменяются								
Остаются ригидными								
Стабилизируются								
Упрощаются								
40.	Подлинное и полное равноправие жены и мужа	<table border="1"> <tr><td>Бикарьерная семья</td></tr> <tr><td>Эгалитарная семья</td></tr> <tr><td>Неопатриархальная семья</td></tr> <tr><td>Нуклеарная семья</td></tr> </table>	Бикарьерная семья	Эгалитарная семья	Неопатриархальная семья	Нуклеарная семья		2
Бикарьерная семья								
Эгалитарная семья								
Неопатриархальная семья								
Нуклеарная семья								
41.	Свойство высокоорганизованной живой материи, заключающееся в активном отражении субъектом объективного мира, в построении субъектом неотчуждаемой от него картины этого мира и регуляции на этой основе поведения и деятельности - это...	<table border="1"> <tr><td>Пластичность</td></tr> <tr><td>Гибкость</td></tr> <tr><td>Психика</td></tr> <tr><td>Личность</td></tr> </table>	Пластичность	Гибкость	Психика	Личность		3
Пластичность								
Гибкость								
Психика								
Личность								
42.	Направленность, темперамент, способности, характер — это...	<table border="1"> <tr><td>Психические состояния</td></tr> <tr><td>Психические свойства</td></tr> <tr><td>Познавательные процессы</td></tr> <tr><td>Врожденные черты</td></tr> </table>	Психические состояния	Психические свойства	Познавательные процессы	Врожденные черты		2
Психические состояния								
Психические свойства								
Познавательные процессы								
Врожденные черты								
43.	Сколько выделяют психических познавательных процессов?	<table border="1"> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>8</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>9</td></tr> </table>	6	8	5	9		2
6								
8								
5								
9								
44.	Сколько основных уровней/понятий в системе человекознания выделил Б.Г. Ананьев	<table border="1"> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	4	3	2	5		1
4								
3								
2								
5								

45.	Совокупность способностей, определяющая успешность социального взаимодействия, включающая в себя способность понимать поведение другого человека, своё собственное поведение, а также способность действовать сообразно ситуации – это...	<table border="1"> <tr><td>Находчивость</td></tr> <tr><td>Смекалка</td></tr> <tr><td>Врожденное свойство</td></tr> <tr><td>Социальный интеллект</td></tr> </table>	Находчивость	Смекалка	Врожденное свойство	Социальный интеллект	4
Находчивость							
Смекалка							
Врожденное свойство							
Социальный интеллект							
46.	Сколько существует стратегий поведения в конфликтных ситуациях в соответствии с моделью Томаса-Килменна?	<table border="1"> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>7</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	4	5	7	3	2
4							
5							
7							
3							
47.	Самой эффективной стратегией в жизни, личном и профессиональном взаимодействии и разрешении конфликтов является...	<table border="1"> <tr><td>Конкуренция</td></tr> <tr><td>Избегание</td></tr> <tr><td>Уступка</td></tr> <tr><td>Сотрудничество</td></tr> </table>	Конкуренция	Избегание	Уступка	Сотрудничество	4
Конкуренция							
Избегание							
Уступка							
Сотрудничество							
48.	Альтернативное урегулирование споров с участием третьей нейтральной, беспристрастной, не заинтересованной в данном конфликте стороны — это...	<table border="1"> <tr><td>Третейский суд</td></tr> <tr><td>Ссора</td></tr> <tr><td>Медиация</td></tr> <tr><td>Арбитраж</td></tr> </table>	Третейский суд	Ссора	Медиация	Арбитраж	3
Третейский суд							
Ссора							
Медиация							
Арбитраж							
49.	Основное условие возможности проведения медиации при урегулировании споров - ...	<table border="1"> <tr><td>Платежеспособность обеих сторон</td></tr> <tr><td>Желание обеих сторон сохранить отношения</td></tr> <tr><td>Постановление суда</td></tr> <tr><td>Отсутствие альтернативы</td></tr> </table>	Платежеспособность обеих сторон	Желание обеих сторон сохранить отношения	Постановление суда	Отсутствие альтернативы	2
Платежеспособность обеих сторон							
Желание обеих сторон сохранить отношения							
Постановление суда							
Отсутствие альтернативы							
50.	Способность человека распознавать эмоции, понимать намерения, мотивацию и желания других людей и свои собственные, а также способность управлять своими эмоциями и эмоциями других людей в целях решения практических задач - ...	<table border="1"> <tr><td>Мышление</td></tr> <tr><td>Практический навык</td></tr> <tr><td>Эмоциональный интеллект</td></tr> <tr><td>Абстрактный интеллект</td></tr> </table>	Мышление	Практический навык	Эмоциональный интеллект	Абстрактный интеллект	3
Мышление							
Практический навык							
Эмоциональный интеллект							
Абстрактный интеллект							

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

Промежуточной формой контроля является зачет. По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено». Зачет по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Зачет может выставляться по результатам аттестации всех блоков модуля или по вопросам для зачета. Форма проведения зачета должна быть доведена до студентов.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

#### Примерные вопросы к зачету:

1. Предмет риторики. Риторика и ораторское искусство.
2. Структура речи. Вступление.
3. Структура речи. Главная часть.
4. Структура речи. Заключение.
5. Рекомендуемые способы борьбы со страхом и волнением. Способы устранения помех при выступлении.
6. Эвдемонизм и деонтология как основные направления в этике.
7. Понятие прикладной этики и специфика ее проблем.
8. Современные биомедицинские технологии и их моральные оценки.
9. Моральные аспекты использования атомной энергии.
10. Дискуссии наказания в современной этике и юриспруденции.
11. Мой мир и его границы: кто их определяет?
12. Кто управляет моей жизнью?
13. Индивидуум и общество: чем другие могут помочь?
14. Другой: плохой или хороший: как его использовать?
15. Семья в России и в Евросоюзе: почему семья изменяется?
16. Конфликт: причина или следствие?
17. Стратегии поведения в конфликте: какую стратегию выбираю я?
18. Виды межличностных отношений: я выбираю – нас выбирают...
19. Гендерные различия: современная ситуация.
20. Мой идеальный партнер.
21. Психологическое знание в структуре современных наук и жизни человека.
22. Личность как один из уровней изучения человека в психологии.
23. Общение как особый вид деятельности.
24. Стратегии поведения в конфликтных ситуациях.
25. Психологические аспекты успешности саморазвития и самореализации человека.

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

Баллы (рейтинговая оценка)	Оценка	Требования к знаниям
Не менее 85% от максимальной суммы	Зачтено	а) сумма баллов по тестовым заданиям не должна быть менее 50%; б) в

баллов		ходе собеседования студент должен продемонстрировать: хорошее знание основной и дополнительной литературы, основных подходов и методов анализа; в) студент подготовил конспекты текстов для самостоятельной работы, работал на практических занятиях, принимал участие в круглом столе по проблеме критериев искусства.
Менее 50% суммы баллов от максимально возможной	Не зачтено	а) студент набрал по результатам тестирования менее 50% суммы баллов от максимально возможной; б) показал плохие знания по основным вопросам содержания курса; в) не подготовил конспекты текстов для самостоятельной работы, не работал на практических занятиях, не принимал участие в круглом столе.

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

### Основная учебная литература

1. Крысько, В. Г. Социальная психология. Курс лекций : учебное пособие / В. Г. Крысько. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 256 с. - ISBN 978-5-9558-0382-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843836> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Ефимова, Н. С. Психология общения. Практикум по психологии : учебное пособие / Н.С. Ефимова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 192 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0881-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1912091> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная учебная литература

1. Кибанов, А. Я. Этика деловых отношений : учебник / А.Я. Кибанов, Д.К. Захаров, В.Г. Коновалова ; под ред. А.Я. Кибанова. — 2-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006723-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915727> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Кравченко, Ю. Е. Психология эмоций. Классические и современные теории и исследования : учебное пособие / Ю.Е. Кравченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 544 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-706-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1941748> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Кульбижеков, В. Н. Эстетика : учебное пособие / В. Н. Кульбижеков. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-4028-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819269> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

##### **Перечень программного обеспечения**

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.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.ru](http://webinar.ru);
- 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.