

**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**

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»  
Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Ляхов Герман Геннадьевич, старший преподаватель института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.

## Содержание

1. Наименование дисциплины.
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: «Метрология, стандартизация и сертификация».

**Цель** дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» - изучение общих принципов организации метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации.

**Задачами** дисциплины являются изучение методов и технических средств, обеспечивающих измерение основных технических параметров и характеристик, изучения методов и средств обработки результатов измерений, изучения методов и средств тестирования.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5. Способен оформлять рабочую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов	ПК-5.1. Знает состав рабочей технической документации, действующие нормативные и методические документы ПК-5.2. Умеет применять технологические платформы, сервисы и информационные ресурсы создания технической документации ПК-5.3. Владеет навыками сопровождения технической документации	<b>Знать:</b> способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств; принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций <b>Уметь:</b> самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ. <b>Владеть:</b> основными приёмами разработки технической документации; навыками технико-экономического обоснования новых проектов
ПК-10. Способен организовывать работу и управлять персоналом, обслуживающим программные, программно-аппаратные (в том числе криптографические) и технические средства и системы защиты информации	ПК-10.1. Знает цели и задачи управления персоналом по обеспечению защиты сетей; методику выработки и реализации управленческого решения по обеспечению защиты сетей электросвязи от НСД ПК-10.2. Умеет производить постановку задач персоналу по обеспечению защиты СССЭ от НСД и организовывать их выполнение; производить постановку задач персоналу по обеспечению защиты СССЭ от НСД и организовывать их выполнение ПК-10.3. Владеет навыками формирования целей, приоритетов, обязанностей и полномочий	<b>Знать:</b> принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации; методы и способы проведения всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналов и трактов (настроечных, приёмодаточных, эксплуатационных и аварийных). <b>Уметь:</b> применять принципы метрологического обеспечения и способы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи; организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования; применять современные методы их обслуживания и ремонта

	персонала, обслуживающего сооружения и СССЭ, средства и системы их защиты от НСД; формирования целей, приоритетов, обязанностей и полномочий персонала, обслуживающего сооружения и СССЭ, средства и системы их защиты от НСД	<b>Владеть:</b> основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций
--	---	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин (модулей) 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.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Метрология как наука об измерениях	Понятия и основные проблемы метрологии. Физические величины и их измерения. Шкалы измерений. Системы физических величин. Классификация измерений. Принципы, методы и методики измерений. Системы единиц физических величин. Средства измерений (СИ) и их свойства. Метрологические характеристики СИ. Нормирование погрешностей СИ. Класс точности СИ и его обозначение. Эталоны и их использование.
2	Тема 2. Теория погрешностей измерений	Понятие погрешности измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Источники и классификация погрешностей измерений. Случайные и систематические погрешности. Методы обработки результатов прямых измерений. Однократные измерения. Определение результатов косвенных измерений и оценивание их погрешностей. Записи погрешностей и правила округления.
3	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Измерение токов и напряжений. Аналоговые и цифровые вольтметры. Цифровые мультиметры. Измерительные генераторы. Генераторы различных диапазонов частот. Цифровые генераторы. Генераторы качающейся частоты и сигналов специальной формы. Генераторы шума. Исследование формы напряжения. Электронные осциллографы. Цифровые осциллографы. Скоростные и стробоскопические осциллографы. Измерение частоты и интервалов времени. Резонансный метод. Гетеродинный метод. Измерение частоты методом заряда и разряда конденсатора. Цифровой метод измерения частоты и интервалов времени. Измерение фазового сдвига. Осциллографические методы. Компенсационный метод. Метод преобразования фазового сдвига во временной интервал. Цифровые методы измерения фазового сдвига. Измерение электрической мощности. Измерение мощности в диапазонах низких и высоких частот. Ваттметры на интегральных аналоговых перемножителях. Измерение мощности СВЧ – колебаний. Цифровые ваттметры. Анализ спектра сигналов. Параллельный и последовательный анализ спектра. Цифровой анализ спектра. Быстрое преобразование Фурье. Цифровые анализаторы спектра. Анализаторы спектра на цифровых фильтрах. Измерение нелинейных искажений..
4	Тема 4 Стандартизация и техническое регулирование	Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Организация работ по стандартизации. Документы в области стандартизации. Международная стандартизация. Классификация

		стандартов. Цели применения технических регламентов. Содержание и применение технических регламентов. Виды технических регламентов. Порядок разработки и принятия технических регламентов. Государственный контроль и надзор за соблюдением технических регламентов.
5	Тема 5 Сертификация и подтверждение соответствия	Понятие подтверждения соответствия. Принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Сертификация систем обеспечения качества
6	Тема 6 Правовые основы обеспечения единства измерений	Необходимость правового регулирования метрологической деятельности. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственный метрологический контроль и надзор. Калибровка СИ. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии. Международные организации по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).

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

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	Тема лекций
1	Тема 1. Метрология как наука об измерениях	Понятия и основные проблемы метрологии. Физические величины и их измерения
2	Тема 2. Теория погрешностей измерений	Погрешности измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений и оценивание их погрешностей.
3	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Измерение токов и напряжений. Измерительные генераторы.
4	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Исследование формы напряжения. Осциллографы. Измерение частоты и интервалов времени.
5	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Измерение фазового сдвига Измерение электрической мощности.
6	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Анализ спектра сигналов. Параллельный и последовательный анализ спектра. Цифровой анализ спектра. Быстрое преобразование Фурье. Цифровые анализаторы спектра. Анализаторы спектра на цифровых фильтрах. Измерение нелинейных искажений.
7	Тема 4 Стандартизация и техническое регулирование	Стандартизация Технические регламент.
8	Тема 5 Сертификация и подтверждение соответствия	Подтверждение соответствия. Сертификация систем обеспечения качества.
9	Тема 6 Правовые основы обеспечения единства измерений	Правовое регулирование метрологической деятельности.

## Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	Тема 2. Теория погрешностей измерений	Прямые и косвенные однократные измерения Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями
2	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Измерение постоянного напряжения и тока
3	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Измерение переменного напряжения
4	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Изучение методов измерения вольт-амперных характеристик двухполюсников
5	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Изучение методов измерения амплитудно-частотных характеристик 4-х полюсников
6	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Изучение измерительных генераторов высоких частот
7	Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	Измерение параметров периодического напряжения с помощью осциллографа

## Требования к самостоятельной работе студентов

1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Понятия и основные проблемы метрологии. Физические величины и их измерения. Погрешности измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений и оценивание их погрешностей. Измерение токов и напряжений. Измерительные генераторы. Исследование формы напряжения. Осциллографы. Измерение частоты и интервалов времени. Измерение фазового сдвига. Измерение электрической мощности. Анализ спектра сигналов. Параллельный и последовательный анализ спектра. Цифровой анализ спектра. Быстрое преобразование Фурье. Цифровые анализаторы спектра. Анализаторы спектра на цифровых фильтрах. Измерение нелинейных искажений. Стандартизация. Технические регламент. Подтверждение соответствия. Сертификация систем обеспечения качества. Правовое регулирование метрологической деятельности.

2. При подготовке к лабораторным занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме



лабораторной работы, повторить правила пожарной и электробезопасности, выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее проведение теоретических расчетов измеряемых параметров и характеристик исследуемых устройств или процессов, определить перечень контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), ознакомиться с эксплуатационными процедурами используемой в работе КИА, продумать методику проведения экспериментальной части лабораторной работы, повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме и подготовить развернутые ответы на вопросы, приведенные в перечне контрольных вопросов (заданий) для защиты лабораторной работы.

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

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

## **8. Фонд оценочных средств**

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

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

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Метрология как наука об измерениях	ПК-5 ПК-10	Тестирование
Тема 2. Теория погрешностей измерений	ПК-5 ПК-10	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 3 Методы и средства измерений физических величин	ПК-5 ПК-10	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 4 Стандартизация и техническое регулирование	ПК-5 ПК-10	Тестирование
Тема 5 Сертификация и подтверждение соответствия	ПК-5	Тестирование
Тема 6 Правовые основы обеспечения единства измерений	ПК-5	Тестирование

## 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:

По теме 1. Метрология как наука об измерениях

1. Качественной характеристикой физической величины является....

размерность
погрешность измерений
постоянство во времени
размер

2. Основной единицей системы SI не является ...

ампер
кельвин
кандела
вольт

3. Рабочий эталон применяется для ...

сличения эталона-копии
сличения эталона сравнения
передачи размера единицы величины рабочим средствам измерений
сличение с государственных эталоном

4. Свойство, общее в качественном отношении для множества объектов, но индивидуальное в количественном отношении для каждого из них, называется

размером физической величины
размерностью физической величины

физической величиной
фактором

5. По международной системе единиц физических величин сила измеряется

м/с
кг/м·с <sup>2</sup>
рад/с
ньютон

6. Метрологическими характеристиками средств измерений называются характеристики их свойств,...

оказывающие влияние на объект измерения
оказывающие влияние на результаты и точность измерений
учитывающие условия выполнения измерений
обеспечивающие метрологическую надежность

7. По уровню автоматизации различают средства измерения:

автоматические
автоматизированные
централизованные
неавтоматические
оптимизированные
локальные

8. Утверждение, названное основным постулатом метрологии гласит:

каждый метод измерения имеет свою погрешность
погрешность измерений имеет предел
истинное значение измеряемой величины находится экспериментально
отсчёт при измерении является случайным числом

9. Задачами метрологии являются

установление единиц физических величин
разработка методов оценки погрешности
оформление документации
обеспечение единства измерений и единообразия средств измерений

10. Совокупность основных и произвольных единиц физических величин, образованная в соответствии с принципами для заданной системы физических величин, называется системой...

единиц физических величин
обеспечения единства измерений
классификации
стандартизации

По теме 2. Теория погрешностей измерений

1. По условиям проведения измерений погрешности разделяются на ...

систематические и случайные
методические и инструментальные
основные и дополнительные
абсолютные и относительные

2. При выборе средства измерения температуры производственного помещения  $20 \pm 3$  °С предел допускаемой погрешности измерения следует принять ....

1,5 °С
3,0 °С
0,5 °С
6,0 °С

3. Источником погрешности не является...

примененное средство измерений
примененный метод измерений
отклонение условий выполнения измерений от нормальных
возможное отклонение измеряемой величины

4. При суммировании составляющих погрешностей измерений принимается допущение, что все составляющие погрешности...

имеют нормальное распределение
рассматриваются как случайные величины
суммируются только систематические погрешности
не коррелированы

5. Реальная погрешность измерения оценивается ...

погрешностью применяемого метода
реальную погрешность до выполнения измерений оценить нельзя
суммированием составляющих погрешностей возможных источников

погрешностью средства измерения
---------------------------------

6. В основе определения допускаемой погрешности измерения лежит принцип:

пренебрежимо малые влияния погрешности измерения на результат измерения.
--

случайности значения отсчёта.
-------------------------------

погрешности СИ значительно больше других составляющих.
--

реальная погрешность измерений всегда имеет предел
--

7. При измерении физической величины прибором погрешность, возникающая при отклонении температуры среды от нормальной следует назвать как ...

Относительную
---------------

Инструментальную
------------------

Субъективную
--------------

Методическую
--------------

8. Погрешность измерения размера тонкостенной детали под действием измерительной силы при его контроле является...

дополнительной
----------------

инструментальной
------------------

методической
--------------

грубой
--------

9. Правильность измерений характеризуется...

близостью к нулю случайных погрешностей
---

отсутствием грубых погрешностей
---------------------------------

близостью к нулю систематических погрешностей
---

отсутствием субъективных погрешностей
---------------------------------------

10. Вольтметр с пределами измерений 0..250В класса точности 0,2 показывает 200В. Предел допустимой абсолютной погрешности измерения вольтметра равен ....

0,2 В
-------

0,5 В
-------

0,4 В
-------

0,3 В
-------

По теме 3. Методы и средства измерений физических величин

1. Измерения с использованием метода совпадений осуществляют с помощью...

микрометра
манометра
профилометра
штангенциркуля

2. Измерения по методу непосредственной оценки реализуются в ...

фазометрах
штангенинструментах
микрометрах
амперметрах

3. По способу формирования выходного сигнала измерительные преобразователи могут быть...

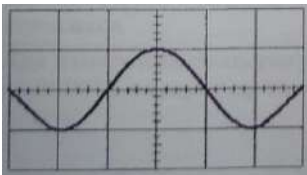
параметрические
синусоидальные
дисперсионные
генераторные

4. Если коэффициент развертки осциллографа равен  $5 \mu\text{с}$ , то частота сигнала равна...



200 кГц
5 кГц
50 кГц
100 кГц

5. Если коэффициент отклонения  $0,2 \text{ В/С}$  амплитуда сигнала равна...



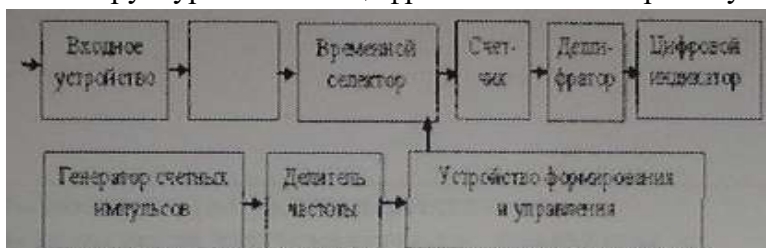
0,8 В
1 В
0,4 В
0,2 В

6. Для измерения температуры до  $2500^\circ\text{С}$  следует применить...

фотоэлектрический цветовой пирометр
-------------------------------------

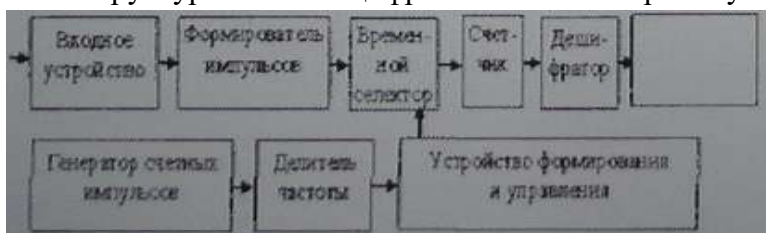
кварцевый термометр
термоэлектрический термометр
термометр сопротивления

7. На структурной схеме цифрового частотомера отсутствующий блок представляет...



формирователь импульсов
фильтр
детектор
кварцевый резонатор

8. На структурной схеме цифрового частотомера отсутствующий блок представляет...



ЦАП
цифровой индикатор
усилитель
детектор

9. Измерительная система автоматического контроля выполняет функции...

контроля технологических процессов
определения работоспособности элемента и локализации неисправности
определения принадлежности объекта к одной из известных групп объектов
получение максимального количества достоверной измерительной информации об объекте

10. Использование автоматизированной системы контроля и управления сбором данных для выявления неисправностей называется...

автоматической блокировкой
автоматическим регулированием
технической диагностикой
предельной защитой



#### По теме 4. Стандартизация и техническое регулирование

1. Стандартизация, участие в которой открыто для национальных органов по стандартизации стран только одного географического, политического или экономического региона – это ...

государственная стандартизация
национальная стандартизация
региональная стандартизация
международная стандартизация

2. Документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования – это ...

рекомендации по стандартизации
национальный стандарт
сертификат
технические условия

3. Основные требования к организации производства и оборота продукции на рынке, к методам выполнения различного рода работ, а также методам контроля этих требований в технологических процессах устанавливают ...

стандарты на продукцию
стандарты на процессы и работы
стандарты на термины и определения
основополагающие стандарты

4. Одним из основных принципов стандартизации, установленных ГОСТ Р 1.0-2004 является

обязательность применения стандартов во всех сферах
добровольность применения стандартов
закрытость информации по стандартам
необязательность достижения консенсуса всех заинтересованных сторон при разработке стандарта

5. Стандарты серии ИСО 9000 разработала...

международная организация по стандартизации
международная электротехническая комиссия
международная организация мер и весов
европейский комитет по стандартизации

6. Технический регламент (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») представляет собой...

деятельность по установлению правил и характеристик в сферах производства и обращения продукции
документ, который устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования
определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции
документ, в котором устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства

7. Правовые основы подтверждения соответствия продукции (или иных объектов) требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров установлены...

ФЗ «О техническом регулировании»
ФЗ «О защите прав потребителей»
ФЗ «О сертификации продукции и услуг»
ФЗ «О стандартизации»

8. Сфера применения ФЗ «О техническом регулировании» распространяется...

на положения о бухучете
на правила аудиторской деятельности
на единую сеть связи РФ
на государственные образовательные стандарты
на стандарты эмиссии ценных бумаг
на требования к продукции
на требования к процессам производства продукции
на требования к выполнению работ и оказанию услуг

9. Требования технических регламентов (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») обеспечивают...

биологическую и химическую безопасность
взрывобезопасность, пожарную безопасность
единство измерений
юридическая безопасность
безопасность излучений

10. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, услугам и процессам, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия называется...

техническим регламентированием
техническим управлением
стандартизацией
техническим регулированием

По теме 5. Сертификация и подтверждение соответствия

1. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов

сертификат соответствия
знак соответствия
аттестат
свидетельство о соответствии

2. Законодательные основы сертификации в Российской Федерации определены Федеральным законом...

«О техническом регулировании»
«О сертификации продукции и услуг»
«О стандартизации»
«Об обеспечении единства измерений»

3. Срок действия сертификата соответствия согласно Федеральному закону «О техническом регулировании» устанавливается...

органом по сертификации
соответствующим техническим регламентом
заявителем
аккредитованной испытательной лабораторией (центром)

4. Обязательное подтверждение соответствия может быть в форме...

декларирования соответствия
лицензирования
обязательной сертификации
добровольной сертификации

5. Обязательной сертификации подлежат услуги...

оптовой торговли
технического обслуживания и ремонта транспортных средств
общественного питания
образования

6. Подтверждение соответствия на территории РФ может носить характер ...

добровольный или обязательный
только в форме принятия декларации о соответствии
только добровольный
только обязательный

7. Совокупность правил выполнения работ по сертификации, её участников, и условий функционирования в целом называется...

схемой сертификации
советом по сертификации
органом по сертификации

системой сертификации
-----------------------

8. Этапы процесса аккредитации испытательной лаборатории предусматривают ...

инспекционный контроль
------------------------

подачу заявки
---------------

повторную аккредитацию
------------------------

проведение экспертизы
-----------------------

9. Обязательной сертификации подлежат:

продукция
-----------

персонал
----------

системы качества
------------------

услуги
--------

10. Сертификация-это форма подтверждения соответствия требованиям:

технических регламентов
-------------------------

национальных стандартов
-------------------------

экономических законов
-----------------------

положениям международных стандартов
-------------------------------------

По теме 6. Правовые основы обеспечения единства измерений

1. Единство измерений — это...

техническое устройство, предназначенное для измерений
---

состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью
--

совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению
--

совокупность операций для установления значения величины
--

2. Метрологическая служба — это...

совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений
---

постоянное слежение, надзор, а также измерение или испытание через определенные интервалы времени
---

деятельность метрологической службы, направленная на достижение и поддержание единства измерений
--

технический комплекс, позволяющий осуществлять измерения
--

3. Процесс измерения представляет собой...

совокупность операций для установления значения величины
--

постоянное слежение, надзор, а также измерение через определенные интервалы времени
---

состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью
совокупность операций, необходимую для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению.

## 4. Средства измерений представляют собой...

совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений
техническое устройство, предназначенное для измерений
средство испытаний, представляющие собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний
установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений

## 5. Центр стандартизации и метрологии (ЦСМ) осуществляет государственный контроль и надзор ....

на определенном предприятии
на всей территории РФ
на всех предприятиях одной отрасли
на определенной закрепленной за ним части территории РФ

## 6. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью называются ...

утверждением типа средств измерений
единством измерений
системой калибровки средств измерений
метрологическим контролем и надзором

## 7. Государственному метрологическому надзору не подлежит ...

рабочие эталоны, используемые для калибровки средств измерений
рабочие эталоны, используемые для поверки средств измерений
соблюдение метрологических правил и норм
количество товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций

## 8. Общим в процедуре калибровки и поверки является ...

добровольность проведения процедур
определение действительных метрологических характеристик средств измерений
возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений
обязательность проведения процедур

## 9. Научной основой обеспечения единства измерений является:

систематизация
метрология
стандартизированные методики выполнения измерений
теоретическая база стандартизации

10. Решение об утверждении типа средств измерений принимается ...

правительством РФ
главным метрологом предприятия
федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии
министерством промышленности и энергетики РФ

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

По теме «...»

1. ...
2. ...

Типовые задания при выполнении лабораторных работ:

К теме 2. Теория погрешностей измерений

Работа №1. Прямые и косвенные однократные измерения

1. Цель работы

Приобретение навыков планирования и выполнения прямых и косвенных однократных измерений. Получение опыта по выбору средств измерений, обеспечивающих решение поставленной измерительной задачи. Изучение способов обработки и правильного представления результатов прямых и косвенных однократных измерений.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

- основные понятия метрологии;
- классификация и характеристики измерений;
- классификация и характеристики средств измерений;
- способы получения и представления результатов однократных измерений;
- принцип действия, устройство и характеристики средств измерений, используемых при выполнении настоящей работы.

Работа № 2. Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности

1. Цель работы

Получение навыков обнаружения и устранения влияния систематических погрешностей на результаты прямых однократных измерений.

## 2. Сведения, необходимые для выполнения работы

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

- Классификация и характеристики систематических погрешностей измерений.
- Результат измерений, погрешность результата измерений.
- Поправки и их практическое использование.
- Способы получения и представления результатов измерений при наличии систематической погрешности.
- Принцип действия, устройство и характеристики средств измерений, используемых при выполнении настоящей работы. Подавляющее большинство измерений являются однократными. Систематические погрешности могут существенно исказить результаты таких измерений. Поэтому обнаружению и устранению источников систематических погрешностей придается большое значение.

Работа № 3. Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями

### 1. Цель работы

Ознакомление с методикой выполнения прямых измерений с многократными наблюдениями. Получение в этом случае навыков стандартной обработки результатов наблюдений, оценивания погрешностей и представления результатов измерений.

### 2. Сведения, необходимые для выполнения работы

Используя рекомендованную литературу, настоящее описание, ознакомьтесь со следующими вопросами:

- Измерения с многократными наблюдениями.
- Классификация и характеристики случайных погрешностей измерений.
- Способы получения и представления результатов измерений при наличии как случайной, так и систематической составляющих погрешности.
- Стандартные способы обработки и представления результатов прямых измерений с многократными, независимыми наблюдениями при наличии случайной погрешности.
- Принцип действия, устройство и характеристики средств измерений, используемых при выполнении настоящей работы.

К теме 3. Методы и средства измерений физических величин

Работа №4. Измерение постоянного напряжения и тока

### 1. Цель работы:

Ознакомление с методикой выполнения измерений постоянного тока и напряжения, исследование влияния подключения приборов, а также влияние переключения пределов измерений приборов на режим работы измеряемой цепи. Получение в этом случае навыков стандартной обработки результатов наблюдений, оценивания погрешностей и представления результатов измерений.

## 2. Сведения, необходимые для выполнения работы

1. Принцип измерения постоянного напряжения вольтметрами. Какие погрешности возникают при измерении?
2. Подключение вольтметра и амперметра при измерении.
3. Принцип измерения постоянного тока амперметрами. Какие погрешности возникают при измерении?
4. Принцип работы АЦП и его составные части.
5. Расширение пределов измерения вольтметра и амперметра. Какие изменения надо внести в схемы приборов?
6. Осуществление измерений в режиме холостого хода.
7. Осуществление измерений в режиме короткого замыкания.
8. Формулировка закона Ома для полной цепи.

## Работа №5. Измерение переменного напряжения

### 1. Цель работы

Изучить принцип действия, устройство электронных вольтметров: амплитудного, среднеквадратичного и средневывпрямленного значений напряжения.

Изучить особенности измерения напряжения электронными вольтметрами переменного тока.

Получить практические навыки работы с измерительными приборами.

### 2. Сведения, необходимые для выполнения работы

1. Принцип измерения переменного напряжения вольтметрами, какие погрешности возникают при измерении.
2. Принцип измерения переменной силы тока амперметрами, какие погрешности возникают при измерении.
3. Типы вольтметров переменного напряжения.
4. Какие выходные типы напряжений формирует генератор Agilent 33220.
5. Объясните структурную схему цифрового вольтметра переменного напряжения.
6. Среднеквадратичное значение переменного напряжения.
7. От чего зависит рабочий диапазон частот вольтметра переменного напряжения?



## Работа №6. Изучение методов измерения вольт-амперных характеристик двухполюсников

### 1. Цель работы

-Изучить методы измерения вольт-амперных характеристик двухполюсников.

-Получить навыки в построении вольт-амперных характеристик по имеющимся данным.

-Получить навыки в измерении напряжений и токов.

### 2. Сведения, необходимые для выполнения работы

1. Вольт-амперная характеристика стабилитрона, ее характерные особенности.
2. Вольт-амперная характеристика выпрямительного диода, ее характерные особенности для кремниевых и германиевых диодов.
3. Вольт-амперная характеристика стабилитора, ее характерные особенности.
4. Вольт-амперная характеристика диода Ганна, ее характерные особенности.
5. Вольт-амперная характеристика диода Шотки, ее характерные особенности.
6. Вольт-амперная характеристика резистора. Какой параметр резистора по ней можно определить?
7. Вольт-амперная характеристика варикапа, ее характерные особенности.

## Работа №7. Изучение методов измерения амплитудно-частотных характеристик 4-х полюсников

### 1. Цель работы

Изучить методы измерения амплитудно-частотных характеристик четырехполюсников.

Ознакомиться с различными типами четырехполюсников.

Получить навыки работы с измерительными приборами.

Применить знания, полученные в предыдущей работе при измерении переменных напряжений.

### 2. Сведения, необходимые для выполнения работы

1. Какие четырехполюсники называют активными и почему?
2. Коэффициент усиления и полоса рабочих частот активного Четырехполюсника?

3. Особенности ачх фильтров нижних и верхних частот. Какой параметр фильтра можно определить по его ачх?
4. Особенности ачх режекторного фильтра. Какой параметр фильтра можно определить по его ачх?
5. Особенности ачх полосового фильтра. Какой параметр фильтра можно определить по его ачх?
6. Ачх измерительных приборов. Какие параметры ачх измерительных приборов (амперметров и вольтметров переменного напряжения)?
7. От чего зависит рабочий диапазон частот вольтметра переменного напряжения?

Работа №8. Изучение измерительных генераторов высоких частот.

#### 1.Цель работы

Изучить назначение, нормируемые параметры, устройство и структурные схемы генераторов типа Г4 , методы поверки основных метрологических характеристик. Приобрести практические навыки работы с измерительными генераторами высоких частот.

#### 2.Сведения, необходимые для выполнения работы

1. Каковы назначение и классификация измерительных генераторов?
2. Каковы основные нормируемые параметры генераторов синусоидальных сигналов?
3. Какова типичная структурная схема генератора высоких частот с амплитудной модуляцией?
4. Какова структурная схема формирования поддиапазонов генераторов высоких частот на основе деления частоты?
5. Как осуществляется работа генератора Г4- в режимах:
  - непрерывной генерации;
  - внутренней и внешней амплитудной модуляции:
  - максимального сигнала?
6. Как достигается постоянство установленного выходного напряжения генератора?

Работа №9. Измерение параметров периодического напряжения с помощью осциллографа.

#### 1.Цель работы.

Приобретение навыков измерения параметров периодического напряжения с помощью осциллографа. Получение сведений о характеристиках и устройстве осциллографа.

## 2. Сведения, необходимые для выполнения работы

1. От чего зависит погрешность измерения амплитуды при помощи осциллографа?
2. Как измерить задержку между двумя периодическими сигналами?
3. Почему при осциллографических измерениях размер изображения на экране стремятся по возможности увеличить?
4. Каким образом можно повысить качество осциллографических измерений?
5. Чем определяется погрешность измерения временных параметров сигнала с помощью осциллографа?
6. Для чего производится калибровка каналов осциллографа?
7. От каких факторов зависит погрешность воспроизведения формы исследуемого сигнала?

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

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Метрология как наука об измерениях, разделы и задачи метрологии. Единство измерений. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
2. Физические величины и их измерения. Определения основных понятий.
3. Классификация измерений. Виды измерений.
4. Принципы, методы и методики измерений.
5. Системы единиц физических величин. Основные определения. Система СИ.
6. Средства измерений и их свойства. Виды средств измерений и их классификация.
7. Метрологические характеристики СИ. Погрешности измерений и их классификация.
8. Эталоны и их использование. Классификация эталонов. Поверка и калибровка средств измерений.
9. Методы обработки результатов прямых и косвенных измерений.
10. Измерение токов и напряжений. Измеряемые параметры напряжения. Аналоговые вольтметры.
11. Цифровые вольтметры. Структурная схема цифрового вольтметра.
12. Кодоимпульсные цифровые вольтметры. Структурная схема и диаграммы работы.

13. Вольтметры с времяимпульсным преобразованием. Структурная схема и диаграммы работы.
14. Времяимпульсные вольтметры с двойным интегрированием. Структурная схема и диаграммы работы.
15. Цифровые мультиметры. Структурная схема цифрового мультиметра с микропроцессором.
16. Измерительные генераторы сигналов. Структурная измерительная схема генератора сигналов. LC – генераторы. RC - генераторы. Измерительный генератор на биениях.
17. Генераторы стандартных сигналов. Генераторы сверхвысоких частот.
18. Цифровой генератор низких частот. Принципы аппроксимации сигналов.
19. Импульсный генератор. Структурная схема и временные диаграммы.
20. Исследование формы напряжения. Структурная схема электронного осциллографа.
21. Электронно-лучевая трубка. Основные характеристики и схема управления лучом ЭЛТ.
22. Структурная схема запоминающего цифрового осциллографа. Запоминающая ЭЛТ.
23. Принцип работы преобразователя стробоскопического осциллографа. Схема и временные диаграммы.
24. Структурная схема цифрового осциллографа.

2

5

.Измерение частоты методом заряда и разряда конденсатора. Принцип действия конденсаторного частотомера.го и гетеродинного частотомеров. Структурная схема

27. Цифровой (дискретного счета) метод измерения частоты. Цифровой частотомер: структурная схема и временные диаграммы.

28. Цифровой метод измерения интервалов времени. Цифровой частотомер в режиме измерения периода.

29. Структурная схема измерителя временных интервалов с микропроцессором.

30. Измерение электрической мощности. Ваттметры электродинамической системы. Ваттметры на интегральных аналоговых перемножителях.

31. Способы измерения мощности СВЧ - колебаний ваттметром: поглощающей мощности, проходящей мощности.

32. Методы измерений малых мощностей СВЧ – колебаний. Схема неуравновешенного моста. Схема уравновешенного моста с терморезистором.

о

м

Э

33. Калориметрический метод измерения мощности. Схемы с поглощающей нагрузкой и проходящей мощности.
34. Структурная схема цифрового ваттметра.
35. Анализ спектра сигналов. Параллельный анализ спектра. Структурная схема и временные диаграммы анализатора.
36. Структурная схема и временные диаграммы анализатора спектра последовательного типа.
37. Представление аналогового сигнала дискретным преобразованием Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Структурная схема анализатора с реализацией БПФ.
38. Структурная схема современного цифрового анализатора.
39. Стандартизация. Цели и принципы стандартизации.
40. Организация работ по стандартизации. Документы в области стандартизации.
41. Международная стандартизация. Классификация стандартов.
42. Технические регламенты. Объекты и цели применения технических регламентов.
43. Содержание и применение технических регламентов.
44. Виды технических регламентов. Порядок разработки и принятия технических регламентов.
45. Государственный контроль и надзор за соблюдением технических регламентов.
46. Понятие и цели подтверждения соответствия.
47. Принципы подтверждения соответствия.
48. Формы подтверждения соответствия.
49. Добровольное подтверждение соответствия.
50. Обязательное подтверждение соответствия.
51. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании».
52. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

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

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

		прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежеле 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. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / В. Е. Эрастов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 1 on-line, 196 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1834663> - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-012324-0:
2. Кузьмин А. В. Метрология, стандартизация и сертификация с основами управления качеством: учебное пособие / А. В. Кузьмин, С. Н. Шуханов, В. Д. Коваливнич; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2018. - 1 on-line, 388 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/133375> - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-91777-212-7

### **Дополнительная литература**

1. Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. - Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 539 с. - Библиогр.: с. 777-780. - ISBN 978-5-94178-208-6
2. Герасимова Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для вузов / Е. Б. Герасимова, Б. И. Герасимов. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. - 223 с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 218-220 (38 назв.). - ISBN 978-5-91134-203-6. - ISBN 978-5-16-009000-9

3. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для вузов / под ред. А. С. Сигова. - 3-е изд. - Москва: Форум, 2014. - 328 с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 323-326 (67 назв.). - ISBN 978-5-91134-294-1
4. Мочалов В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения: учеб. пособие для вузов / В. Д. Мочалов, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 263 с. : табл. - Вариант загл.: Взаимозаменяемость и технические измерения. - Библиогр.: с. 263 (11 назв.). - ISBN 978-5-94178-289-5
5. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 838, [1] с.: ил., табл. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Библиогр.: с. 832-838 (100 назв.). - ISBN 978-5-9916-1954-7. - ISBN 978-5-9692-1356-2
6. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов / Ю. В. Димов. - [4-е изд.]. - Москва [и др.]: Питер, 2013. - 496 с.: ил. - (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 494-496 (50 назв.). - ISBN 978-5-496-00033-8
7. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для бакалавров вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - М.: Юрайт, 2012. - 813 с.: ил., табл. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1561-7

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

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

Аудитория 422 «Лаборатория метрологии и специзмерений»

Состав лабораторного оборудования:

Лабораторный учебный комплект содержащий функциональный генератор с кнопочным выбором требуемого выходного сигнала и регулировкой его уровня; регулируемый источник постоянного напряжения и тока; блок АЦП и ЦАП; блок для исследования двухполюсных полупроводниковых приборов; блок для исследования АЧХ четырехполюсников -4 шт.

Оциллограф цифровой Agilent Technologies DSO1002A -4 шт.

Генератор сигналов Agilent Technologies 33210A -4 шт.

Вольтметр универсальный Agilent Technologies 34410A -4 шт.

Вольтметр аналоговый GoodWill Inst GVT-417B -4 шт.



Вольтметр М-890В+ -4 шт.

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**

**«Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Захаров Вениамин Ефимович, доктор физико-математических наук, профессор института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.

## Содержание

1. Наименование дисциплины.
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: «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства».

*Целью освоения дисциплины "Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства" является изучение подготовка студента к решению научно-технических задач и проведению экспериментальных исследований физических процессов.*

*Задачами дисциплины является изучение методов и способов решения научно-технических задач, а также методы практического применения при исследовании различных физических процессов.*

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2</b> Способен использовать основные методы радиофизических измерений;	<b>ПК-2.1</b> Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы, методы накопления, передачи и обработки информации . <b>ПК-2.2</b> Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. <b>ПК-2.3</b> Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении задач профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности.	<b>Знать:</b> основные теоретические и экспериментальные методы решения прикладных задач радиофизики. <b>Уметь:</b> проводить измерения и выбора необходимых приборов для проведения контроля и измерений; технического обслуживания измерительных устройств; <b>Владеть:</b> навыками и методиками самостоятельного освоения современной аппаратуры различного назначения.
<b>ПК-8</b> Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	<b>ПК-8.1</b> Знает основные методы и средства проведения теоретических и экспериментальных исследований. <b>ПК-8.2</b> Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить теоретические и экспериментальные исследования. <b>ПК-8.3</b> Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.	<b>Знать:</b> основные методы и средства проведения теоретических и экспериментальных исследований в области распространения радиоволн и антенно-фидерных устройств. <b>Уметь:</b> выбирать способы и средства измерений и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области распространения радиоволн и антенно-фидерных устройств. <b>Владеть:</b> способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений в области распространения радиоволн и антенно-фидерных устройств.

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства» представляет собой дисциплину *обязательной* части блока дисциплин (модулей) 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.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Тема 1. Введение</i>	<i>Диапазоны радиочастот. Основные механизмы распространения радиоволн.</i>
2	<i>Тема 2. Характеристики среды распространения.</i>	<i>Электрические свойства земной поверхности. Структура атмосферы (состав, ионизация,</i>

		<i>фотохимия). Электрическая проводимость верхней ионосферы</i>
3	<i>Тема 3. Распространение земной волны.</i>	<i>Основные уравнения. Метод стационарной фазы. Отражательные формулы. Области пространства, существенные для распространения и отражения радиоволн. Численное расстояние</i>
4	<i>Тема 4. Распространение радиоволн ОНЧ-диапазона в волноводе земля-ионосфера.</i>	<i>Интегральная форма решения. Поле в дальней зоне волновода. Разложение по нормальным волнам. Уравнение полюсов. Характеристики нормальных волн. Поле в ближней зоне волновода. Разложение по лучам.</i>
5	<i>Тема 5. Распространение декаметровых радиоволн в ионосфере.</i>	<i>Характерные масштабы неоднородности ионосферной плазмы. Приближение геометрической оптики в холодной изотропной плазме. Система уравнений последовательных приближений. Уравнение эйконала. Лучи. Уравнение переноса. Влияние геомагнитного поля на распространение декаметровых радиоволн в ионосфере.</i>
6	<i>Тема 6. Распространение сантиметровых, миллиметровых и субмиллиметровых радиоволн в неизолированных слоях атмосферы.</i>	<i>Физические механизмы ослабления и преломления СВЧ-ГВЧ радиоволн. Атмосфера как сплошная линейная среда распространения микрорадиоволн. Структура нижней атмосферы, ее температурный режим, состав. Коэффициенты молекулярного поглощения и преломления, их зависимость от метеорологических условий.</i>
7	<i>Тема 7. Методы расчета ослабления и рефракции микрорадиоволн на приземных и космических трассах.</i>	<i>Характеристические высоты коэффициентов молекулярного поглощения и преломления радиоволн. Использование их для расчетов интегрального ослабления и астрономической рефракции. Статистическая радиомодель атмосферы</i>
8	<i>Тема 8. Антенно-фидерные устройства</i>	<i>Антенно-фидерные устройства. Характеристики антенно-фидерных устройств. Фидерные линии и КПД фидерных линий.</i>

## **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>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Тема лекций</b>
1	<i>Тема 1. Введение</i>	<i>Учет влияния кривизны Земли при расчёте разности хода лучей;</i>

2	Тема 2. Характеристики среды распространения.	Исследование распространения радиоволн в сильно поглощающих средах – в земле и в воде;
3	Тема 3. Распространение земной волны.	Расчёт оптимальной длины волны и напряженности поля, создаваемого на этой волне передатчиком;
4	Тема 4. Распространение радиоволн ОНЧ-диапазона в волноводе земля-ионосфера.	Расчёт радиуса кривизны траектории радиоволны, распространяющейся в тропосфере;
5	Тема 5. Распространение декаметровых радиоволн в ионосфере	Исследование влияния поглощения на лучевые траектории коротких волн в ионосфере
6	Тема 6. Распространение сантиметровых, миллиметровых и субмиллиметровых радиоволн в неизолированных слоях атмосферы.	Особенности распространения и поглощения УКВ в атмосфере
7	Тема 7. Методы расчета ослабления и рефракции микрорадиоволн на приземных и космических трассах.	Изучение причин ослабления сигнала на приземных и космических трассах
8	Тема 8. Антенно-фидерные устройства	Расчет фидерного устройства приемного тракта приемника;

Рекомендуемая тематика практических занятий (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. Введение	Характеристика основных частотных диапазонов радиоволн. Связь частоты с длиной волны. Сравнительный анализ методов излучения и приема радиоволн разных диапазонов.
2	Тема 2. Характеристики среды распространения.	Расчет электрических параметров земной поверхности, нейтральной атмосферы и ионосферы в зависимости от выбора частоты и геофизических условий
3	Тема 3. Распространение земной волны.	Расчет поля земной волны на основе дифракционной формулы Фока, а также с использованием отражательной трактовки влияния Земли и формулы Шулейкина-Ван-дер-Поля.
4	Тема 4. Распространение радиоволн ОНЧ-диапазона в волноводе земля-ионосфера.	Применение интегральной формы решения, разложение по лучам
5	Тема 5. Распространение декаметровых радиоволн в ионосфере	Применение систем уравнений последовательных приближений, уравнений эйконала, лучей уравнений переноса.
6	Тема 6. Распространение сантиметровых, миллиметровых и субмиллиметровых радиоволн в неизолированных слоях атмосферы.	Расчет коэффициентов молекулярного поглощения и преломления, их зависимость от метеорологических условий
7	Тема 7. Методы расчета ослабления и рефракции микрорадиоволн на приземных и космических трассах.	Использование характеристических высот коэффициентов молекулярного поглощения и преломления радиоволн для расчетов интегрального ослабления и астрономической рефракции.
8	Тема 8. Антенно-фидерные устройства	Расчет электрических параметров антенн различных типов в свободном пространстве и при наличии экрана.



## Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
...	...	...

## Требования к самостоятельной работе студентов

Основными видами самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины «Распространение радиоволн волн и антенно-фидерные устройства» являются:

- изучение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка и выполнение заданий по тематике самостоятельных работ;
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету с оценкой).

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся составляют:

- Материалы лекций
- Материалы практических занятий по решению задач
- Информационные ресурсы "Интернета"
- Фонды оценочных средств

При организации самостоятельного изучения ряда тем лекционных курсов дисциплины студент работает в соответствии с указаниями, выданными преподавателем. Указания по изучению теоретического материала курса составляются дифференцированно по каждой теме и включают в себя следующие элементы:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристику основных понятий и определений, необходимых студенту для усвоения данной темы;
- список рекомендуемой литературы;
- наиболее важные фрагменты текстов рекомендуемых источников, в том числе таблицы, рисунки, схемы и т. п.;

- краткие выводы, ориентирующие студента на определенную совокупность сведений, основных идей, ключевых положений, систему доказательств, которые необходимо усвоить;
- контрольные вопросы, предназначенные для самопроверки знаний.

*Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки студента является работа с литературой. Изучение литературы позволяет выяснить, в каком состоянии в современном мире находится рассматриваемая проблема, что сделано другими авторами в этом направлении, какие вопросы недостаточно ясно освещены, либо не рассмотрены.*

*Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий. Наиболее эффективный метод работы с литературой – метод кодирования, включающий комментирование новых данных, оценку их значения, постановку вопросов, сопоставление полученных сведений с ранее известными. В зависимости от вида внеаудиторной подготовки студента работа с учебной, научной и иной литературой предполагает использование разнообразных форм записей: план, тезисы, цитаты, конспект и пр.*

- *План представляет собой перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике, и позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов научного труда, быстро и глубоко проникнуть в сущность его построения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании.*
- *Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном порядке наиболее важные мысли автора, статистические и другие сведения. В отдельных случаях допустимо заменять цитирование изложением, близким к дословному.*
- *Тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала, в них отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. Тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т. е. без использования прямого цитирования. Тезисы оказываются незаменимыми для подготовки глубокой и всесторонней аргументации письменной работы любой сложности, а также для подготовки выступлений на защите, докладов и пр.*
- *К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись*

*с обобщающей характеристикой. Характерной особенностью аннотации наряду с краткостью и обобщенностью ее содержания является и то, что пишется аннотация всегда после того, как завершено ознакомление с содержанием исходного источника информации. Аннотация пишется почти исключительно своими словами и лишь в крайне редких случаях содержит в себе небольшие выдержки оригинального текста.*

- *Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего, выводов. Как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.*

*Для работы над конспектом следует: 1) определить структуру конспектируемого материала, чему в значительной мере способствует письменное ведение плана по ходу изучения оригинального текста; 2) в соответствии со структурой конспекта произвести отбор и последующую запись наиболее существенного содержания оригинального текста - в форме цитат или в изложении, близком к оригиналу; 3) выполнить анализ записей и на его основе – дополнение записей собственными замечаниями, соображениями (располагать все это следует на полях тетради для записей или на отдельных листах-вкладках); 4) завершить формулирование и запись выводов по каждой из частей оригинального текста, а также общих выводов.*

*Изучение литературы следует начинать с работ, опубликованных в последние годы и наиболее полно раскрывающих вопросы выбранной темы, а затем уже переходить к ранним изданиям. Таким образом, можно проследить характер постановки и решения определенной проблемы различными авторами, ознакомиться с аргументацией их выводов и обобщений с тем, чтобы на основе анализа, систематизирования, осмысления полученного материала выяснить современное состояние вопроса.*

*Внеаудиторная самостоятельная работа в рамках данной дисциплины включает в себя:*

- *подготовку к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;*
- *самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;*
- *подготовку к зачету.*

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

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

## **8. Фонд оценочных средств**

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение	ПК-2.1	опрос
Тема 2. Характеристики среды распространения	ПК-2.2	решение задач
Тема 3. Распространение земной волны.	ПК-2.2	тестирование, решение задач
Тема 4. Распространение радиоволн ОНЧ-диапазона в волноводе земля-ионосфера	ПК-2.3	тестирование, решение задач
Тема 5. Распространение дециметровых радиоволн в ионосфере	ПК-8.1	тестирование, решение задач
Тема 6. Распространение сантиметровых, миллиметровых и субмиллиметровых радиоволн в неизолированных слоях атмосферы	ПК-8.1	тестирование, решение задач
Тема 7. Методы расчета ослабления и рефракции радиоволн на приземных и космических трассах.	ПК-8.2	решение задач, опрос
Тема 8. Антенно-фидерные устройства	ПК-8.3	тестирование, решение задач

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

К теме 3: Распространение земной волны.

1. Наибольшее рассеяние и поглощение радиоволн на частотах выше 8-10 ГГц оказывает:

- 1) Осадки в виде дождя;
- 2) Твёрдые и аэрозольные примеси в атмосфере;
- 3) Градиентарное изменение плотности атмосферы;
- 4) Турбулентные течения, сопровождаемые электрическими разрядами.

К теме 4: Распространение радиоволн ОНЧ-диапазона в волноводе земля-ионосфера.

2. Отношение эквивалентного радиуса Земли к действительному радиусу  $a_3/a$ :

- 1)  $\frac{a_3}{a} = \frac{3}{4}$ ;
- 2)  $\frac{a_3}{a} = \frac{4}{3}$ ;
- 3)  $\frac{a_3}{a} = \frac{1}{2}$ ;
- 4)  $\frac{a_3}{a} = \frac{3}{2}$ ;

3. Запишите уравнение Гельмгольца для векторного потенциала электромагнитного поля:

$$1) \Delta \dot{\mathbf{A}} + k^2 \dot{\mathbf{A}} = -\dot{\mathbf{j}}^{\text{ЭСТ}} ; \quad 2) \Delta \dot{\mathbf{A}} + \omega^2 \dot{\mathbf{A}} = -\dot{\mathbf{j}}^{\text{ЭСТ}} ;$$

$$3) \Delta \dot{\mathbf{A}} - k^2 \dot{\mathbf{A}} = 0 ; \quad 4) \Delta \dot{\mathbf{A}} = \omega^2 \dot{\mathbf{A}} ;$$

4. Поле излучения системы токов в дальней зоне имеет

1) поперечный характер; 2) продольный характер;

3) не существует; 4) может иметь как продольные, так и поперечные компоненты;

К теме 5: Распространение дециметровых радиоволн в ионосфере.

1. Запишите формулу связи между коэффициентом полезного действия  $\eta$ , коэффициентом направленного действия  $D$ , и коэффициентом усиления антенны  $G$ :

$$1) G = D\eta;$$

$$2) G = D/\eta;$$

$$3) D^2 = G\eta;$$

$$2) \sin G = D/\eta;$$

1. Пусть  $\omega_0$  - средняя частота рабочей полосы  $\Delta\omega$  антенны. Антенну называют широкополосной, если

$$1) \Delta\omega/\omega_0 \leq 0,1;$$

$$2) \Delta\omega/\omega_0 > 0,1;$$

3) если отношение максимальной рабочей частоты к минимальной (перекрытие частот) составляет 5:1 и более;

4) широкополосных антенн не существует;

2. Если на зажимах антенны 1 действует э.д.с.  $\varepsilon_1$  и вызывает в цепи антенны 2 ток  $I_{12}$ , то на основании принципа взаимности э.д.с.  $\varepsilon_2$ , действующая в цепи антенны 2, вызовет в цепи антенны 1 такой ток  $I_{21}$ , что будет выполняться соотношение

$$1) \frac{\varepsilon_1}{I_{12}} \neq \frac{\varepsilon_2}{I_{21}} ;$$

$$2) \frac{\varepsilon_1}{I_{12}} = \frac{\varepsilon_2}{I_{21}} ;$$

$$3) \frac{\varepsilon_1}{I_{12}} > \frac{\varepsilon_2}{I_{21}} ;$$

$$4) \frac{\varepsilon_1}{I_{12}} / \frac{\varepsilon_2}{I_{21}} = 2;$$

3. Какое из следующих утверждений верно?

1) максимальная э.д.с., возбуждаемая в приемной антенне, при заданных значениях напряженности поля и длины волны не зависит от коэффициента усиления антенны; антенны.

2) максимальная э.д.с., возбуждаемая в приемной антенне, при заданных значениях напряженности поля и длины волны пропорциональна квадрату коэффициента усиления антенны; антенны.

3) Максимальная мощность, отдаваемая приемной антенной в нагрузку, при заданных значениях напряженности поля и длины волны, пропорциональна коэффициенту усиления антенны;

4) утверждения 1 – 3 неверны;

К теме 6: Методы расчета ослабления и рефракции микрорадиоволн на приземных и космических трассах.

1. Запишите формулу, выражающую связь между мощностью электрического шума  $P_{шА}$ , поступающего в приемную антенну, шириной полосы пропускания антенны по частоте  $\Delta f$ , и эквивалентной шумовой температурой антенны  $T_{эА}$ :

$$1) P_{шА} = kT_{эА}/\Delta f;$$

$$2) P_{шА} = kT_{эА} \cos \Delta f;$$

$$3) P_{шА} = kT_{эА}(\Delta f)^3;$$

$$4) P_{шА} = kT_{эА} \Delta f;$$

2. Запишите формулу, выражающую зависимость эффективной площади антенны  $A$  от длины волны излучения  $\lambda$ , коэффициента направленного действия антенны  $D$  и функции направленности антенны  $F$ :

$$A(\theta, \varphi) = \frac{\lambda^2 D}{4\pi} F(\theta, \varphi); \quad 2) A(\theta, \varphi) = \frac{\lambda^2 D}{4\pi} / F;$$

$$3) A(\theta, \varphi) = \frac{\lambda D}{4\pi} F; \quad 4) A(\theta, \varphi) = \frac{\lambda^2 D}{4\pi} F^2;$$

К теме 6: Методы расчета ослабления и рефракции микрорадиоволн на приземных и космических трассах.

1. Какие из следующих утверждений верны?

Включение активных элементов в излучатели позволяет:

уменьшать размеры антенн;



*улучшать чувствительность приемных или к.п.д. передающих антенн;*  
*обеспечивать электрическое управление распределением тока на излучателе;*  
*расширять полосу пропускания антенн, имеющих малую электрическую длину;*

2. Какое из следующих утверждений соответствует формулировке теоремы перемножения диаграмм направленности?

*Диаграмма направленности системы  $n$  идентичных и одинаково направленных излучателей определяется произведением диаграммы направленности одиночного излучателя  $F(\theta, \varphi)$  на диаграмму направленности той же системы из  $n$  вообразаемых ненаправленных излучателей  $f_N(\theta, \varphi)$ .*

*Диаграмма направленности системы  $n$  идентичных и одинаково направленных излучателей определяется отношением диаграммы направленности одиночного излучателя  $F(\theta, \varphi)$  к диаграмме направленности той же системы из  $n$  вообразаемых ненаправленных излучателей  $f_N(\theta, \varphi)$ .*

*Диаграмма направленности системы идентичных и одинаково направленных излучателей определяется произведением диаграммы направленности отдельных излучателей.*

3. Какая антенная решетка называется пространственной?

*Пространственная решетка представляет собой последовательность плоских решеток, расположенных параллельно друг другу вдоль оси, перпендикулярной самим плоским решеткам;*

*Пространственная решетка представляет собой последовательность линейных решеток, расположенных в одной плоскости;*

*Пространственная решетка может быть образована двумя линейными решетками, перпендикулярными друг другу.*

4. Главный максимум электронной концентрации в ионосфере расположен в

1) D – слое; 2) E – слое; 3) F – слое.

5. Основными источниками волновой ионизации молекул атмосферы при образовании ионосферы являются

1) инфракрасное излучение Солнца; 2) видимое излучение Солнца;

3) ультрафиолетовое и рентгеновское излучение Солнца;

4) космические лучи.

5. Распространение сантиметровых, миллиметровых и субмиллиметровых радиоволн в неизолированных слоях атмосферы.

1. Вибратор называется гармоническим, если

1) на его длине укладывается целое число длин волн;

2) на его длине укладывается целое число полуволн;

3) длина вибратора меньше длины волны;

4) длина вибратора кратна третьей части длины волны;

2. Диаграмма направленности по амплитуде полуволнового вибратора выражается формулой:

$$1) \Phi_{\theta}(\theta) = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{4}\cos\theta\right)}{\sin\theta}; \quad 2) \Phi_{\theta}(\theta) = \frac{\cos\left(\frac{1}{2}\cos\theta\right)}{\cos\theta};$$

$$3) \Phi_{\theta}(\theta) = \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2}\cos\theta\right)}{\sin\theta}; \quad 4) \Phi_{\theta}(\theta) = \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2}\cos\theta\right)}{\sin\theta};$$

3. Какое из следующих утверждений верно:

1) Сопротивление излучения несимметричного вертикального вибратора длиной  $\ell$  в четыре раза меньше, чем у симметричного с длиной  $2\ell$ .

2) Сопротивление излучения несимметричного вертикального вибратора длиной  $\ell$  равно сопротивлению излучения симметричного с длиной  $2\ell$ .

3) Сопротивление излучения несимметричного вертикального вибратора длиной  $\ell$  в два раза больше, чем у симметричного с длиной  $2\ell$ .

4) Сопротивление излучения несимметричного вертикального вибратора длиной  $\ell$  в два раза меньше, чем у симметричного с длиной  $2\ell$ .

К теме 8: Антенно-фидерные устройства

1. Формула идеальной радиопередачи описывается выражением

$$1) E_{0д} = \frac{173\sqrt{P_1(\kappa B m)D_1}}{R(\kappa м)}, \quad \frac{мВ}{м}; \quad 2) E_{0д} = \frac{173\sqrt{P_1(\kappa B m)D_1}}{R^2(\kappa м)}, \quad \frac{мВ}{м};$$

$$3) E_{0д} = \frac{173\sqrt{P_1(\kappa B m)D_1^2}}{R^3(\kappa м)}, \quad \frac{мВ}{м}; \quad 4) E_{0д} = \frac{173\sqrt{P_1(\kappa B m)D_1}}{R^4(\kappa м)}, \quad \frac{мВ}{м};$$

2. Граничные условия Леонтовича-Шукина выражаются формулой

$$1) \frac{\dot{E}_{\tau_1}(O)}{\dot{H}_{\tau_1}(O)} = -\sqrt{\frac{\mu_{a_2}}{\tilde{\varepsilon}_{a_2}}}; \quad 2) \frac{\dot{H}_{\tau_1}(O)}{\dot{E}_{\tau_1}(O)} = -\sqrt{\frac{\mu_{a_2}}{\tilde{\varepsilon}_{a_2}}};$$

$$3) \frac{\dot{E}_{\tau_1}(O)}{\dot{H}_{\tau_1}(O)} = \sqrt{\frac{\mu_{a_2}}{\tilde{\varepsilon}_{a_2}}}; \quad 4) \dot{E}_{\tau_1}(O)\dot{H}_{\tau_1}(O) = \sqrt{\frac{\mu_{a_2}}{\tilde{\varepsilon}_{a_2}}};$$

3. Пусть  $h$  - высота поднятия антенны над поверхностью Земли, а  $\lambda$  - длина волны. Антенна называется низко поднятой, если

$$1) h > \lambda; \quad 2) h < \lambda; \quad 3) h = 0; \quad 4) h = \lambda.$$

4. Расстояние прямой видимости рассчитывается по формуле ( $a$  – радиус Земли,  $h_1$  ( $h_2$ ) – высота поднятия передающей (приемной) антенны):

$$1) AB = AC + CB = \sqrt{2a}(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}); \quad 2) AB = AC + CB = \sqrt{2a}(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2});$$

$$3) AB = AC + CB = \sqrt{2a}(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}); \quad 4) AB = AC + CB = \sqrt{2a}(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2});$$

5. Отражательна трактовка влияния Земли при высоко поднятых антеннах при углах возвышения лучевой траектории

$$1) \sin \Delta < \left(\frac{\lambda}{\pi a}\right)^{1/3}, \quad 2) \sin \Delta \geq \left(\frac{\lambda}{\pi a}\right)^{1/3},$$

$$1) \sin \Delta < \left(\frac{\lambda}{\pi a}\right)^{1/2}, \quad 2) \sin \Delta \geq \left(\frac{\lambda}{\pi a}\right)^{1/2}.$$

6. Какое из следующих утверждений соответствует формуле Введенского?

- 1) Уменьшение напряженности поля обратно пропорционально расстоянию между точкой излучения и точкой приема.
- 2) Уменьшение напряженности поля обратно пропорционально квадрату расстояния между точкой излучения и точкой приема.
- 3) Уменьшение напряженности поля обратно пропорционально кубу расстояния между точкой излучения и точкой приема.
- 4) Уменьшения напряженности поля с увеличением расстояния не происходит.

7. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Качественное радиовещание на средних волнах обеспечивается приемом дифракционных волн – ионосферные волны рассматриваются как помехи.
- 2) Качественное радиовещание на средних волнах нельзя обеспечить.
- 3) Качественное радиовещание на средних волнах обеспечивается приемом только ионосферные волн.

8. Для теоретического анализа волноводного распространения длинных волн между поверхностью Земли и ионосферой применяют:

- 1) только лучевые представления;
- 2) лишь волновые уравнения для поля волны;
- 3) оба подхода: лучевые представления и волновые уравнения для поля волны;

9. Наименьшая глубина проникновения радиоволн в поверхностный слой Земли характерна для

- 1) сухого песка;
- 2) пресной воды;
- 3) морской воды
- 4) влажной почвы.

10. С ростом частоты глубина проникновения радиоволн в Землю

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) не изменяется;

11. Тропосфера -

- 1) область внутри ионосферы;
- 2) верхняя часть нейтральной атмосферы на высотах более 30 км;

3) нижняя область атмосферы, простирающаяся в средних широтах до высот 10–12 км, в экваториальных – до 16–18 км, и в полярных – до 7–10 км;

4) область атмосферы, лежащая выше стратосферы.

12. Ультракороткие волны испытывают наиболее сильное поглощение при распространении в

1) стратосфере;

2) мезосфере;

3) тропосфере;

4) ионосфере.

13. Из всех видов осадков наибольшее ослабление ультракоротких волн дают

1) дождь и мокрый снег;

2) облака;

3) туман;

4) при всех видах осадков поглощение примерно одинаково.

14. Анизотропия плазмы ионосферы обусловлена

1) солнечным излучением;

2) космическими лучами;

3) геомагнитным полем;

4) плазмы ионосферы изотропна.

15. Наиболее важные для распространения радиоволн ионосферные и магнитные возмущения в смысле источника ионизации ионосферы имеют:

1) волновую природу на низких и средних широтах;

2) корпускулярную природу в зоне полярных сияний;

3) ионосферные и магнитные возмущения не наблюдаются;

4) корпускулярную природу на низких и средних широтах.

## **Задачи**

## **Примеры**

К теме 2: Характеристики среды распространения.

1. В вакууме распространяется плоская электромагнитная волна с частотой 30 МГц. Определить расстояние, на котором фаза волны изменится на  $270^\circ$  и  $2520^\circ$ .
2. Определить длину и фазовую скорость электромагнитной волны, распространяющейся в среде без потерь с относительными проницаемостями  $\varepsilon = \mu = 10$ , если частота волны 10 МГц.

*К теме 3: Распространение земной волны.*

1. Характеристическое сопротивление среды равно 1508 Ом, относительная диэлектрическая проницаемость  $\varepsilon = 1$ . Определить относительную магнитную проницаемость среды.
2. Вывести формулу для определения уменьшения амплитуды поля плоской электромагнитной волны на пути, равном длине волны в среде с потерями. Во сколько раз уменьшится амплитуда поля на указанном расстоянии в среде с параметрами  $\varepsilon = 2$ ,  $\mu = 1$ ,  $\sigma = 10^{-4}$  См/м на частоте 10 МГц?
3. В вакууме распространяется неоднородная плоская электромагнитная волна с частотой 300 МГц. Плоскость равных амплитуд параллельна плоскости  $z = 0$ . Фазовый фронт движется вдоль оси  $x$  со скоростью  $10^8$  м/с. Определить напряженность поля в плоскости  $z = 0,1$  м, если в плоскости  $z = 0$  она равна 1 В/м, а при  $z = \infty$  обращается в нуль.

### **Примеры**

*К теме 5: Распространение декаметровых радиоволн в ионосфере.*

1. Показать, что при малой высоте расположения излучателя над плоскостью максимум излучения будет наблюдаться под углом  $\theta = 45^\circ$ .
2. Максимальная концентрация электронов в ионосфере Земли равна  $10^6$  см<sup>-3</sup>, частота столкновений электронов с частицами газа  $10^7$  с<sup>-1</sup>. Определить мощность, поглощаемую в единице объема ионосферной плазмы, если амплитуда напряженности электрического поля плоской волны составляет 1 В/м, а длина волны 10 м.

### **Примеры**

*К теме 6: Распространение сантиметровых, миллиметровых и субмиллиметровых радиоволн в неизолированных слоях атмосферы.*

1. Искусственный спутник Земли, изготовленный из металлизированного материала, имеет форму сферы с диаметром  $d = 10$  м, наблюдается радиолокационной станцией в ночное время под углом  $\theta = 30$  град над горизонтом. Определить значение мощности на выходе приемной антенны, если расстояние до спутника равно  $r = 300$  км, излучаемая РЛС мощность  $P_{\text{и}} = 20$  кВт, эффективная площадь антенны в режиме передачи и приема  $A_{\text{э}} = 24$  м<sup>2</sup>, рабочая длина волны  $\lambda = 2,0$  см.

2. Определить радиус зоны уверенного приема телевизионных передач, если требуемое значение напряженности электрического поля на входе приемной антенны  $E = 18$  мВ/м, излучаемая на волне  $\lambda = 6,0$  м мощность  $P = 25$  кВт, коэффициент направленного действия передающей антенны  $D = 1,2$ , высота передающей и приемной антенн  $h_1 = 500$  м и  $h_2 = 10$  м соответственно.

### Примеры

*К теме 7: Методы расчета ослабления и рефракции радиоволн на приземных и космических трассах.*

1. Определить дальность радиосвязи в диапазоне гектометровых (средних) волн в ночное время, если требуемая напряженность поля на входе приемной антенны  $E = 120$  мкВ/м, излучаемая мощность передающей антенны  $P = 110$  кВт, коэффициент направленного действия передающей антенны  $D = 1,6$ , а рабочая длина радиоволны  $\lambda = 0,2$  км.

*К теме 8: Антенно-фидерные устройства*

1. Рассчитать напряженность электрического поля на расстоянии  $r = 15$  км передающей антенны высотой  $h_1 = 10$  м. имеющей КНД равный  $D = 150$  и изучающей мощность  $P = 110$  Вт на волне  $\lambda = 4,0$  м, если высота приемной антенны равна  $h_2 = 160$  м. Расчет произвести сначала с учетом сферичности Земли, но без учета нормальной атмосферной рефракции, а затем учесть влияние рефракции и сравнить результаты этих двух случаев

2. Определить расстояния, при которых радиоволны диапазона ( $10^5 - 10^{10}$ ) Гц затухают в морской воде на  $-100$  дВ. Можно ли использовать радиоволны этого диапазона для радиосвязи с объектами, находящимися под водой?

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

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Схема линии радиосвязи. Назначение антенных систем.
2. История развития радиосвязи и антенной техники.

3. *Классификация антенн и линий передачи. Обзор типов антенн.*
4. *Экологические проблемы электромагнитных полей и основные требования по безопасности.*
5. *Внешняя задача теории антенн и ее решение.*
6. *Внутренняя задача теории антенн и ее решение.*
7. *Расчет поля излучения электрических токов в ближней, промежуточной и дальней зонах. Структура поля излучения в дальней зоне.*
8. *Расчет плотности потока мощности излучения антенной системы в дальней зоне.*
9. *Принцип взаимности в применении к антеннам.*
10. *Электрические параметры передающих антенн.*
11. *Электрические параметры приемных антенн.*
12. *Поле излучения и диаграмма направленности симметричного вибратора.*
13. *Влияние экрана на поле излучения вибратора.*
14. *Электрические параметры вибраторов.*
15. *Входное сопротивление вибратора.*
16. *Антенные решетки, их виды и применение. Теорема перемножения диаграмм направленности.*
17. *Поле линейной системы одинаковых излучателей.*
18. *Конструкции, характеристики направленности и применение антенны типа «волновой канал» и логопериодической антенны.*
19. *Конструкция, характеристики направленности и применение зеркальной параболической антенны.*
20. *Конструкция, характеристики направленности и применение рупорной антенны.*
21. *Конструкция, характеристики направленности и применение спиральной антенны.*
22. *Мощность, отдаваемая приемной антенной приемнику.*
23. *Формулы идеальной радиопередачи.*
24. *Регулярные и нерегулярные механизмы распространения радиоволн.*
25. *Электрические свойства земной поверхности.*
26. *Граничные условия Леонтовича-Щукина.*
27. *Формирование области пространства, существенной для распространения энергии волны.*
28. *Постановка задачи о дифракции радиоволн вдоль земной поверхности.*
29. *Расчет поля земной волны в «освещенной» зоне на основе отражательной трактовки влияния Земли.*
30. *Расчет поля земной волны в зоне приближения «плоской» Земли.*
31. *Дифракционная формула Фока. Закономерности формирования поля земной волны в зонах «тени» и «полутени».*
32. *Распространение радиоволн над неоднородной и негладкой поверхностью Земли.*
33. *Физические процессы при распространении радиоволн в атмосфере.*
34. *Рефракция радиоволн в атмосфере. Расчет лучевых траекторий и их радиуса кривизны для сферически слоистой модели атмосферы.*
35. *Стандартная модель тропосферы, эквивалентный радиус Земли и типовые виды рефракции радиоволн в тропосфере.*
36. *Интерференционная структура поля земной волны в «освещенной» зоне. Применение радиорелейной связи. Формула Введенского.*
37. *Образование и структура ионосферы. Электрические свойства ионосферы – закон Ома для ионосферы.*
38. *Влияние магнитного поля Земли на распространение радиоволн в ионосфере.*
39. *Траектории и поглощение радиоволн в ионосфере.*
40. *Методы изучения ионосферы с помощью радиоволн*



#### 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. *Потапов, Л. А. Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие для бакалавриата и специалиста / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 196 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-05369-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437993> (дата обращения: 14.12.2019)..*
2. *Основы теории антенн и распространения радиоволн: учебное пособие / В. П. Кубанов, В. А. Ружников, М. Ю. Сподобаев, Ю. М. Сподобаев ; под редакцией В. П. Кубанов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 257 с. — ISBN 978-5-9912-0152-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71866.html>*

## Дополнительная литература

1. **Распространение радиоволн/** О. И. Яковлев [и др.] ; под ред. О. И. Яковлева. - Изд., стер.. - Москва: ЛЕНАНД, 2017. - 491 с. - Библиогр.: с. 485-488. - Предм.указ.: с. 489-491. - ISBN 978-5-9710-4552-6: 501.00, 501.00, р. **Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments:** ч.з.№3(1)
2. **Антенны и устройства (СВЧ): расчет и измерение характеристик:** учеб. пособие для вузов/ Ю. Е. Мительман [и др.].; под ред. Ю. Е. Мительмана; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. -Москва: Юрайт; Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2017. -1 r=on-line, 138 с.
- 3.**Неганов, В.А.Устройства СВЧ и антенны:** [учебник]/ В.А. Неганов; В. А. Неганов, Д. С. Клюев, Д. П. Табаков; под ред. В. А. Неганова. - Москва: ЛЕНАНД, 2014. Ч. 2: Теория и техника антенн. - 725 с. - Библиогр.: с. 696-709. - ISBN 978-5-9710-0630-2: 921.00

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

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

### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов** **Перечень основного оборудования:**

*-Доска маркерная*

*-Телевизор LG 55LA643V*

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

### **2. Учебная лаборатория для самостоятельной работы, для работы над курсовыми и дипломными проектами**

#### **Перечень основного оборудования:**

*Маркерная доска*

*Рабочая станция Fujitsu CELSIUS W520 Intel Xeon CPU E3-1225 V2 3.2 GHz /8Gb DDR 500Gb HDD/KB+Mouse и Монитор 24'' Dell U2412Mb – 6 ум.*

*LAN, Internet access*

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**

**«Основы электромагнитной совместимости»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Организация и технология защиты информации»**

**Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Персичкин Андрей Андреевич, старший преподаватель института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.

## Содержание

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

## 1. Наименование дисциплины: «Основы электромагнитной совместимости».

*Цель дисциплины «Основы электромагнитной совместимости»* - изучение общих принципов электромагнитной совместимости РЭС.

**Задачами** дисциплины являются изучение методов и технических средств, обеспечивающих оценку электромагнитной совместимости РЭС, защиту от электромагнитных помех.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-7 Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	ПКС-7.1 Знает требования стандартов в области информационной безопасности ПКС-7.2 Умеет создавать и вести справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов ПКС-7.3 Владеет навыками подготовки технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	<b>Знать:</b> систему стандартизации и сертификации в области защиты информации. <b>Уметь:</b> выявлять технические каналы утечки информации на защищаемых объектах, планировать мероприятия по их устранению <b>Владеть:</b> основными навыками подготовки отчетной документации в рамках работ по обеспечению информационной безопасности объектов
ПКС-8 Способен проводить исследования на побочные электромагнитные излучения и наводки технических средств обработки информации, защищенности акустической речевой информации от утечки по техническим каналам	ПКС-8.1 Знает нормативные правовые акты, методические документы, национальные стандарты в области защиты информации ограниченного доступа и аттестации объектов информатизации на соответствие требованиям по защите информации; технические каналы утечки информации, возникающие за счет побочных электромагнитных излучений от основных технических средств, за счет наводок информативных сигналов на цепи электропитания и заземления основных технических средств и систем, вспомогательные технические средства и системы, их кабельные коммуникации, а также создаваемые методом «высокочастотного облучения» основных технических средств и систем и за счет возможно внедренных электронных устройств перехвата информации в основных технических средствах и системах	<b>Знать:</b> нормативно-правовые акты регуляторов в сфере защиты информации, регламентирующие мероприятия по контролю защищенности объектов от утечек информации по техническим каналам <b>Уметь:</b> самостоятельно управлять контрольно-измерительным оборудованием, применяемым при выявлении и оценке параметров технических каналов утечки информации <b>Владеть:</b> методикой измерений физических величин при выявлении и оценке параметров технических каналов утечки информации; подготовкой протоколов измерений в соответствии с требованиями регуляторов в области защиты информации



	<p>ПКС-8.2 Умеет проводить контроль защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок; проводить оценку защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок</p> <p>ПКС-8.3 Владеет навыками проведения контроля защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок; подготовки отчетных материалов по результатам контроля защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок (протоколов оценки защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок)</p>	
--	---	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы электромагнитной совместимости» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин (модулей) 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.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение в дисциплину. Электромагнитная совместимости и информационная безопасность.	Раскрываются задачи электромагнитной совместимости (ЭМС). Рассматривается международная и отечественная система нормативно-правовых актов в области ЭМС. Раскрывается связь ЭМС и информационной безопасности. Приводятся классификации электромагнитных помех (ЭМП) с примерами.
2	Тема 2. Способы описания сигналов и помех. Механизмы воздействия помех на радиоэлектронное оборудование.	Рассматривается математический аппарат используемый для описания ЭМП. Раскрываются физические принципы образования ЭМП.
3	Тема 3. Электромагнитная совместимость в задачах информационной безопасности.	Рассматриваются технические каналы утечки информации образованные в результате электромагнитной несовместимости РЭС
4	Тема 4. Защита от электромагнитных помех	Рассматриваются основные организационные и технические методы защиты от ЭМП

## 6. Рекомендуемая тематика занятий в форме контактной работы

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	Тема лекций
1	Тема 1. Введение в дисциплину. Электромагнитная совместимости и информационная безопасность.	Введение в дисциплину
2	Тема 1. Введение в дисциплину. Электромагнитная совместимости и информационная безопасность.	Источники и рецепторы электромагнитных помех
3	Тема 2. Способы описания сигналов и помех. Механизмы воздействия помех на радиоэлектронное оборудование.	Способы представления и классификации сигналов.
4	Тема 2. Способы описания сигналов и помех.	ЭМС линий передач

	Механизмы воздействие помех на радиоэлектронное оборудование.	
5	Тема 2. Способы описания сигналов и помех. Механизмы воздействие помех на радиоэлектронное оборудование.	Физические принципы ЭМС
6	Тема 3. Электромагнитная совместимость в задачах информационной безопасности.	Способы реализации угроз безопасности и ЭМС
7	Тема 3. Электромагнитная совместимость в задачах информационной безопасности.	Физические основы образования виброакустического канала утечки. Акустоэлектрические преобразователи.
8	Тема 3. Электромагнитная совместимость в задачах информационной безопасности.	Физические основы параметрических каналов утечки
9	Тема 3. Электромагнитная совместимость в задачах информационной безопасности.	Физические основы образования ПЭМИН в устройствах ввода компьютерной информации
10	Тема 3. Электромагнитная совместимость в задачах информационной безопасности.	Физические основы образования ПЭМИН в видео- устройствах
11	Тема 4. Защита от электромагнитных помех	Заземление в задачах ЭМС
12	Тема 4. Защита от электромагнитных помех	Экранирование источников ЭМП
13	Тема 4. Защита от электромагнитных помех	Измерительные площадки
14	Тема 4. Защита от электромагнитных помех	Радиомониторинг и регулирование радиочастотного спектра.

Рекомендуемая тематика *практических занятий (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
...	...	...

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	Тема 2. Способы описания сигналов и помех. Механизмы воздействие помех на радиоэлектронное оборудование.	Методы исследования
2	Тема 2. Способы описания сигналов и помех. Механизмы воздействие помех на радиоэлектронное оборудование.	Контроль связи полного общего сопротивления
3	Тема 2. Способы описания сигналов и помех. Механизмы воздействие помех на радиоэлектронное оборудование.	Борьба с излучением от кабелей и микрополосковых элементов печатных плат
4	Тема 2. Способы описания сигналов и помех. Механизмы воздействие помех на радиоэлектронное оборудование.	Целостность сигналов в линиях передач
5	Тема 4. Защита от электромагнитных помех	Борьба с перекрестными помехами: временная область

Требования к самостоятельной работе студентов

1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. *Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Источники и рецепторы электромагнитных помех. Способы представления и классификации сигналов. ЭМС линий передач. Физические принципы ЭМС. Способы реализации угроз безопасности и ЭМС.*

*Физические основы образования виброакустического канала утечки. Акустоэлектрические преобразователи. Физические основы параметрических каналов утечки. Физические основы образования ПЭМИН в устройствах ввода компьютерной информации. Физические основы образования ПЭМИН в видео- устройствах. Заземление в задачах ЭМС . Экранирование источников ЭМП. Измерительные площадки. Радиомониторинг и регулирование радиочастотного спектра.*

2. При подготовке к лабораторным занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме лабораторной работы, повторить правила пожарной и электробезопасности, выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее проведение теоретических расчетов измеряемых параметров и характеристик исследуемых устройств или процессов, определить перечень контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), ознакомиться с эксплуатационными процедурами используемой в работе КИА, продумать методику проведения экспериментальной части лабораторной работы, повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме и подготовить развернутые ответы на вопросы, приведенные в перечне контрольных вопросов (заданий) для защиты лабораторной работы.

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

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

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

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

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

### Лекционные занятия.

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

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

### Практические и семинарские занятия.

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

### Самостоятельная работа.

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

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение в дисциплину. Электромагнитная совместимости и информационная безопасность.	ПКС-7	Тестирование
Тема 2. Способы описания сигналов и помех. Механизмы воздействие помех на радиоэлектронное оборудование.	ПКС-7 ПКС-8	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 3. Электромагнитная совместимость в задачах информационной безопасности.	ПКС-7 ПКС-8	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 4. Защита от электромагнитных помех	ПКС-7 ПКС-8	Тестирование, 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 тестовые задания:

Тема 1. Введение в дисциплину. Электромагнитная совместимости и информационная безопасность.

1. Понятие электромагнитной совместимости оборудования включает:

Совместимость по напряжению питания
Совместимость по частоте питающего тока
Отсутствие взаимного влияния оборудования
Нормальная работа при помехах

Совместимость по числу фаз сети
---------------------------------

2. Электромагнитная помеха это:

Особый вид электромагнитного поля
Нарушение нормальной работы оборудования
Только электромагнитное поле
Только напряжение и ток
Любое электромагнитное явление, нарушающее работу оборудования

3. Рецептор помех это

Синхронный генератор
Асинхронный двигатель
Любое оборудование, восприимчивое к помехам
Особая антенна
Специальный измеритель помех

4. Классификация помех по проявлению во времени.

Симметричные и несимметричные
Импульсные и непрерывные
Синусоидальные и несинусоидальные
Блокирующие и интермодуляционные
Узкополосные и широкополосные

5. Базовая величина для определения напряжения помех в децибелах.

1 В
1 мВ
1,42 В
1 мкВ
1 мВт

Тема 2. Способы описания сигналов и помех. Механизмы воздействия помех на радиоэлектронное оборудование.

1. Факторы, уменьшающие наведенное напряжение в кабельной трассе, обусловленное электрической (емкостной) связью.

Увеличение расстояния между кабелями
Увеличение расстояния между кабелем-рецептором и корпусом
Применение экранированного кабеля-рецептора
Увеличение длины совместной прокладки
Прокладка кабеля-рецептора в стальной трубе

2. Причина уменьшения симметричного наведенного напряжения при скрутке проводников информационного кабеля.

Увеличение длины проводников
Вычитание ЭДС, наводимых магнитным полем на соседних полувитках скрутки
Выравнивание напряжений, наведенных на каждом проводе относительно корпуса
Уменьшение протекающего тока
Увеличение сопротивления проводников

3. Факторы, уменьшающие наведенное напряжение в экранированном кабеле.

Увеличение оптической плотности экрана
Покрытие экрана кабеля изоляцией
Увеличение расстояния от помехонесущего кабеля
Увеличение расстояния между экранированным кабелем и корпусом
Заземление экрана

*4. Доработки оборудования, повышающие его помехоустойчивость*

Снижение быстродействия элементов
Повышение быстродействия элементов
Дублирование передаваемой информации
Увеличение длины заземления
Увеличение напряжения сигналов

*5. Конструктивные средства снижения помех от вторичных источников питания*

Применение витых пар проводов для передачи импульсных токов
Увеличение площади контуров с импульсными токами
Экранирование помехонесущих цепей
Объединение входных и выходных цепей в одном разъеме
Разнесение входных и помехонесущих цепей

*6. Суть гальванической развязки*

Отсутствие электрического контакта цепей
Применение гальванического покрытия проводов
Снижение сопротивления цепей
Увеличение емкости цепи на корпус
Прокладка цепи по трубе с гальваническим покрытием

*Тема 3. Электромагнитная совместимость в задачах информационной безопасности.*

*1. Условие полного отсутствия импульсных помех при отключении индуктивной нагрузки.*

Индуктивность катушки много больше индуктивности сети
Емкость катушки равна емкости сети
Применение RC-цепи
Ток катушки равен нулю в момент отключения
Применение варистора

*2. Основной источник узкополосных помех.*

Катушки индуктивности
Включение нагрузок
Выключение нагрузок
Радиотехническое оборудование
Конденсаторы

*3. Главный фактор, определяющий скорость распространения волны напряжения по кабелю.*

Длина кабеля
Сопротивление проводников (жил)
Расстояние между проводниками (жилами)
Материал диэлектрика



Диаметр проводников (жил)
---------------------------

4. Влияние конденсатора на конце кабеля на параметры падающей по кабелю на нагрузку импульсной помехи

Увеличивает амплитуду
Увеличивает длительность фронта
Уменьшает длительность фронта
Не влияет на параметры
Полностью подавляет помеху

Тема 4. Защита от электромагнитных помех

1. Условия обеспечения ЭМС

Уровень помех выше уровня помехоустойчивости
Уровень помех ниже уровня помехоустойчивости
Соответствие оборудования стандартам по электробезопасности
Использование общей сети электропитания
Применение специальных кабелей

2. Цель применения средств помехозащиты

Повышение помехозащищенности
Повышение восприимчивости
Подавление помех в источнике
Снижение частоты помех
Уменьшение длительности фронта помех

3. Цель применения средств подавления помех.

Уменьшение длительности фронта помех
Увеличение частоты помех
Снижение уровня создаваемых помех
Повышение помехоустойчивости оборудования
Преобразование несимметричных помех в симметричные

4. Факторы, увеличивающие эффективность экранирования электрического поля.

Использование экрана с высокой удельной проводимостью
Использование экрана с низкой удельной проводимостью
Низкое сопротивление заземления экрана
Высокое сопротивление заземления экрана
Использование ферромагнитного экрана

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

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Применение децибел в задачах ЭМС
2. Способы представления сигналов
3. Использование рядов Фурье при анализе параметров сигналов
4. Спектры Фурье: последовательность прямоугольных импульсов; гармонический сигнал; амплитудно-модулированный сигнал.

5. *Дайте определение понятия «гармоника».*
6. *Детерминированные сигналы, примеры.*
7. *Случайные сигналы.*
8. *Дайте определение понятия «отношение сигнал/шум».*
9. *Свойства МЕАНДРА в временной и частотной области.*
10. *Дайте определение ПЭМИН*
11. *Причины обострения проблемы электромагнитной совместимости РЭС?*
12. *Дайте определения: «Электромагнитная совместимость», «Электромагнитная помеха»*
13. *Граничные условия изучения дисциплины ЭМС с точки зрения требований информационной безопасности*
14. *Естественные источники ЭМП.*
15. *Искусственные источники ЭМП.*
16. *Естественные рецепторы ЭМП.*
17. *Искусственные рецепторы ЭМП*
18. *Определение линии передач ;*
19. *Определение длинной линии;*
20. *Режимы работы линии передач;*
21. *Условие согласованной работы линии передач;*
22. *Методы согласования реактивными элементами;*
23. *Особенности передачи цифровых сигналов в линиях;*
24. *Способы согласования линий передач в случае цифровых сигналов;*
25. *Почему при согласовании аналоговых линий передач используются элементы с реактивной ( $L, C$ ) а не активной ( $R$ ) характеристикой?*
26. *Ближняя, и дальняя зоны ЭМП*
27. *Емкостная связь*
28. *Методы устранения емкостной связи*
29. *Индуктивная связь*
30. *Методы устранения индуктивной связи*
31. *Гальваническая связь*
32. *Принцип работы металлоискателя с импульсным намагничиванием*
33. *Принцип работы детектора нелинейных переходов*
34. *Связь информационной безопасности с задачами ЭМС*
35. *Примеры угроз специальных воздействий на ИСПДн, связанных с ЭМС*
36. *Технические каналы утечки информации, связанные с ЭМС*

37. *преимущества измерительных преобразований физических величин в электрические;*
38. *определение: акустические волны, электроакустические преобразователи;*
39. *определение: микрофон, микрофонный эффект;*
40. *акустоэлектрические преобразователи на основе воздействия на источник магнитных полей;*
41. *акустоэлектрические преобразователи на основе воздействия на источник электрических полей;*
42. *акустоэлектрические преобразователи на основе воздействия на среду распространения.*
43. *Необходимые условия образования параметрического канала утечки;*
44. *Принцип работы эндовибратора;*
45. *Принцип работы ретрорефлектора;*
46. *Принцип работы нелинейного локатора.*
47. *Источники ЭМП (ПЭМИН) СВТ*
48. *Причины образования ПЭМИН устройствах с интерфейсом PS/2*
49. *Источники ЭМП СВТ*
50. *Характеристика ЭМП от видеосредств СВТ*
51. *Физиологические особенности зрения человека*
52. *Основные элементы изображения выводимого на монитор*
53. *Пиксель, строка, кадр*
54. *Формирование видео (телевизионного) сигнала*
55. *Почему наиболее интенсивный сигнал от видеосредств ЭВМ наблюдается на частоте  $F_n/2$ ?*
56. *объяснить принцип устранения паразитных токов и зарядов в рецепторах ЭМП на основе закона сохранения заряда;*
57. *дать определение: «Заземление», «Заземлитель»;*
58. *защитное заземление;*
59. *рабочее заземление;*
60. *принцип измерения сопротивления заземления;*
61. *основные требования, предъявляемые к системе рабочего заземления ТСОИ*
62. *Принцип электростатического экранирования.*
63. *Магнитное экранирование.*
64. *Принципы электро-магнитного экранирования для электрического и магнитного полей.*

65. *Правила экранирования.*
66. *Основная функция измерительных площадок.*
67. *Задачи информационной безопасности решаемые с помощью измерительных площадок.*
68. *Определение альтернативной измерительной площадки.*
69. *Конструкция альтернативных измерительных площадок.*
70. *Основные принципы построения альтернативных измерительных площадок.*
71. *Радиомониторинг, история возникновения;*
72. *Цели и задачи радиомониторинга;*
73. *Причины осложнения ЭМО в радиочастотном диапазоне;*
74. *Международные службы радиомониторинга;*
75. *Система радиомониторинга в Российской Федерации;*
76. *Задачи постов радиоконтроля;*
77. *Технические средства радиомониторинга.*

#### 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	удовлетворительно		55-70

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

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

#### **Основная литература**

1. Закарюкин, В. П. Электромагнитная совместимость и средства защиты : учебное пособие / В. П. Закарюкин, М. Л. Дмитриева, А. В. Крюкова ; под. ред. В. П. Закарюкина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 247 с. - ISBN 978-5-4499-1579-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>;
2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств : учебное пособие / Г. М. Алдонин, А. К. Дашкова, Ф. В. Зандер [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 372 с. - ISBN 978-5-7638-4106-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830738>.

#### **Дополнительная литература**

1. Бадалов А.Л., Михайлов А.С. Нормы на параметры электромагнитной совместимости РЭС. Справочник. – М.: Радио и связь, 2001.
2. ГОСТ 23611-79. Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Термины и определения.
3. Закон РФ «О связи», № 126-ФЗ от 7 июля 2003 г.

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

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

*Аудитория 422 «Лаборатория метрологии и специзмерений»*

*Состав лабораторного оборудования:*

- модуль источника электромагнитных помех MEI400 -4 шт;
- радиочастотный анализатор спектра Keysight Technologies N9912a -4 шт;
- осциллограф Keysight Technologies DSO1022A -4 шт.

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**

**«Основы построения многоканальных инфокоммуникационных систем и сетей»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022



## Лист согласования

**Составитель:** Молчанов Сергей Васильевич, доцент института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.

## Содержание

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

**1. Наименование дисциплины:** «Основы построения многоканальных инфокоммуникационных систем и сетей».

*Цель дисциплины «Основы построения многоканальных инфокоммуникационных систем и сетей» является изучение общих принципов организации и построения многоканальных инфокоммуникационных сетей и систем связи.*

*Задачами дисциплины являются:*

– *освоение студентами теоретических основ построения эксплуатируемых и планируемых к применению многоканальных инфокоммуникационных сетей и систем связи, а также соответствующих компонентов (систем),*

– *овладение перспективными методами анализа многоканальных инфокоммуникационных сетей и их компонентов,*

– *получение практических навыков по основам планирования многоканальных инфокоммуникационных сетей и систем связи как сложных систем.*

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p><i>ПКС-1</i></p> <p><i>Способен к выполнению работ по установке, настройке, обеспечению бесперебойной работы и техническому обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты информации</i></p>	<p><i>ПКС-1.1</i></p> <p><i>Знает состав работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации</i></p> <p><i>ПКС-1.3</i></p> <p><i>Владеет навыками применения средств контроля работ по установке, настройке и обслуживания программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации</i></p>	<p><i><b>Знать:</b> -принципы построения и функционирования аналоговых и цифровых систем передачи информации;</i></p> <p><i><b>Уметь:</b> применять принципы построения и формулировать требования к перспективным многоканальным инфокоммуникационным системам и сетям, и их компонентам</i></p> <p><i><b>Владеть:</b> принципами построения многоканальных инфокоммуникационных систем и сетей.</i></p>
<p><i>ПКС-2</i></p> <p><i>Способен применять</i></p>	<p><i>ПКС-2.2</i></p> <p><i>Умеет осуществлять проверки работоспособности программных</i></p>	<p><i><b>Знать:</b></i></p>

<p><i>программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач</i></p>	<p><i>средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования</i></p> <p><i>ПКС-2.3</i></p> <p><i>Применяет программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач</i></p>	<p><i>современные методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и производственных исследований</i></p> <p><b>Уметь:</b></p> <p><i>изложить и объяснить основные этапы процессов анализа и систематизации результатов с применением современных инфоммуникационных технологий;</i></p> <p><b>Владеть:</b></p> <p><i>основными приёмами разработки технической документации; навыками технико-экономического обоснования новых проектов.</i></p>
--	---	--

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

Дисциплина «Основы построения многоканальных инфокоммуникационных систем и сетей» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин (модулей) 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.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Тема 1. Введение. Организации стандартизации в области телекоммуникаций. Модель взаимодействия открытых систем в инфокоммуникационных системах.</i>	<i>Цели, задачи и структура курса. Краткий обзор истории развития средств телекоммуникаций. Основные органы по разработке международных и национальных стандартов и директивных документов в области телекоммуникаций. Эталонная модель ВОС. Уровневая организация протоколов функционирования телекоммуникационных систем, основные понятия и определения. Назначение уровней и спецификация протоколов. Взаимодействие уровней. Управление системой и уровнями. Роль стандартов. Проект IEEE 802.</i>
2	<i>Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимоувязанной сети связи РФ.</i>	<i>Рассмотрены сведения, позволяющие составить представление о главном объекте деятельности предприятий связи: информация, сообщение, сигнал. Приведены виды сигналов (дискретные, непрерывные), их параметры (уровень сигнала, измерительный уровень сигнала). Виды и особенности формирования первичных сигналов связи (телефонного, телеграфного, передачи данных, факсимильного, звукового и телевизионного вещания и т.п.). Основные характеристики первичных сигналов. Уровни передачи. Понятие об оценке качества передачи сигналов связи. Дано определение сети связи, принципы построения сетей связи в зависимости от вида передаваемых и распределяемых сообщений. Принципы построения (топологии) сетей. Взаимоувязанная сеть связи РФ. Первичные и вторичные сети, коммутируемые и некоммутируемые сети связи - определение и их место в архитектуре взаимосвязанной сети. Коммутация каналов, пакетов и сообщений. Виртуальные соединения</i>
3	<i>Тема 3 Принципы построения многоканальных систем передачи с</i>	<i>Общие принципы построения многоканальных систем передачи. Разделение канальных сигналов,</i>

- частотным разделением каналов, ортогональное частотное мультиплексирование*
- методы построения МСП с ЧРК, принцип временного разделения каналов, структурная схема системы передачи с ВРК. Структура многоканальной системы передачи с ЧРК, структурная схема группообразования в СП с ЧРК, состав оборудования секции СП с ЧРК. Ортогональное частотное мультиплексирование, принципы построения и преимущества.*
- 4 *Тема 4 Основы и особенности применения аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов в инфокоммуникационных системах* *Основные этапы аналого-цифрового преобразования, дискретизация сигнала во времени, амплитудно-импульсный модулятор, преобразования АИМ-1, АИМ-2, квантование по уровню, кодирование, формирование ИКМ. Основные принципы преобразования цифровых сигналов в аналоговые. Кодер с нелинейной характеристикой квантования. Понятие и работа кодека, характеристики квантования кодеков.*
- 5 *Тема 5 Принципы построения систем передачи с временным разделением каналов. Особенности формирования передачи и приема канальных сигналов с применением цифровых методов передачи ИКМ* *Принцип временного разделения каналов, структурная схема системы передачи с ВРК, временная диаграмма сигналов, спектры непрерывного сигнала и последовательности его отсчетов. Понятие и принципы формирования цикла передачи в цифровых системах передачи (ЦСП). Основные виды помех и искажений в каналах и трактах проводных ЦСП.*
- 6 *Тема 6 Плезиохронная цифровая иерархия. Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. Принципы построения цифровых системы передачи с ИКМ.* *Общие особенности систем ПЦИ. Канал передачи Е1. Физический уровень Е1. Основные характеристики интерфейса. Типы линейного кодирования. Канальный уровень Е1. Цикловая и сверхцикловая структура Е1. Процедуры контроля ошибок передачи. Использование избыточного кода CRC-4. Сетевой уровень Е1. Сообщения об ошибках в системе. Основные типы синхронизации, тактовая синхронизация, задающий генератор в автономном режиме, генератор с принудительной синхронизацией, выделение хранирующего сигнала. Принцип и способы мультиплексирования, синхронное мультиплексирование, мультиплексирование асинхронных потоков. Структура и работа оконечной станции PDH. Универсальная система первичного мультиплексирования, виды и применение мультиплексов.*
- 7 *Тема 7 Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM.* *Необходимость и цели разработки синхронных иерархий. Принципы SDH технологии, цикла модуля STM. Организация системы синхронизации. Структура сообщений о неисправности системы SDH. Применение SDH мультиплексов для построения цифровой первичной сети. Системы управления и*

конфигурирование систем SDH. Основные элементы сетей SDH.

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 8 | <i>Тема 8 Принципы построения сетей SDH. Мультиплексирование цифровых потоков. Измерения в ЦСП</i> | <i>Состав сети SDH. Типовая структура тракта. Процессы загрузки/выгрузки цифрового потока. Процедуры мультиплексирования внутри иерархии SDH. Оперативное переключение и резервирование в системе SDH. Мультиплексор SDH как многофункциональное телекоммуникационное оборудование. Обобщенная функциональная схема мультиплексора СЦИ. Работа схемы транспортного терминала. Интерфейсы тракта высокого и низкого уровней. Функции физического интерфейса. Дистанционный контроль соединения трактов. Нормы на показатели ошибок, виды эксплуатационных измерений. Алгоритм испытаний цифровых трактов при вводе в эксплуатацию. Показатели ошибок цифровых трактов различных уровней.</i> |
|---|--|---|

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лекций
1	<i>Тема 1. Введение. Организации стандартизации в области телекоммуникаций. Модель взаимодействия открытых систем в инфокоммуникационных системах.</i>	<i>Цели, задачи и структура курса. Краткий обзор истории развития средств телекоммуникаций. Основные органы по разработке международных и национальных стандартов и директивных документов в области телекоммуникаций. Эталонная модель ВОС</i>
2	<i>Тема 1. Введение. Организации стандартизации в области телекоммуникаций. Модель взаимодействия открытых систем в инфокоммуникационных системах.</i>	<i>Уровневая организация протоколов функционирования телекоммуникационных систем, основные понятия и определения. Назначение уровней и спецификация протоколов. Взаимодействие уровней. Управление системой и уровнями. Роль стандартов. Проект IEEE 802</i>
3	<i>Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимоувязанной сети связи РФ.</i>	<i>Рассмотрены сведения, позволяющие составить представление о главном объекте деятельности предприятий связи: информация, сообщение, сигнал.  Приведены виды сигналов (дискретные, непрерывные), их параметры (уровень сигнала, измерительный уровень сигнала).</i>

- Виды и особенности формирования первичных сигналов связи (телефонного, телеграфного, передачи данных, факсимильного, звукового и телевизионного вещания и т.п.). Основные характеристики первичных сигналов. Уровни передачи
- 4 *Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимосвязанной сети связи РФ.* *Понятие об оценке качества передачи сигналов связи. Дано определение сети связи, принципы построения сетей связи в зависимости от вида передаваемых и распределяемых сообщений. Принципы построения (топологии) сетей. Взаимосвязанная сеть связи РФ. Первичные и вторичные сети, коммутируемые и некоммутируемые сети связи - определение и их место в архитектуре взаимосвязанной сети. Коммутация каналов, пакетов и сообщений. Виртуальные соединения*
- 5 *Тема 3. Принципы построения многоканальных систем передачи с частотным разделением каналов, ортогональное частотное мультиплексирование* *Общие принципы построения многоканальных систем передачи. Разделение канальных сигналов, методы построения МСП с ЧРК, принцип временного разделения каналов, структурная схема системы передачи с ВРК.*
- 6 *Тема 3. Принципы построения многоканальных систем передачи с частотным разделением каналов, ортогональное частотное мультиплексирование* *Структура многоканальной системы передачи с ЧРК, структурная схема группообразования в СП с ЧРК, состав оборудования секции СП с ЧРК. Ортогональное частотное мультиплексирование, принципы построения и преимущества.*
- 7 *Тема 4 Основы и особенности применения аналого-цифрового и цифро-аналогого преобразования сигналов в инфокоммуникационных системах* *Основные этапы аналого-цифрового преобразования, дискретизация сигнала во времени, амплитудно-импульсный модулятор, преобразования АИМ-1, АИМ-2, квантование по уровню, кодирование, формирование ИКМ.*
- 8 *Тема 4 Основы и особенности применения аналого-цифрового и цифро-аналогого преобразования сигналов в инфокоммуникационных системах* *Основные принципы преобразования цифровых сигналов в аналоговые. Кодер с нелинейной характеристикой квантования. Понятие и работа кодека, характеристики квантования кодеков.*
- 9 *Тема 5 Принципы построения систем передачи с временным разделением каналов. Особенности формирования передачи и приема канальных сигналов с применением цифровых методов передачи ИКМ* *Принцип временного разделения каналов, структурная схема системы передачи с ВРК, временная диаграмма сигналов, спектры непрерывного сигнала и последовательности его отсчетов.*
- 10 *Тема 5 Принципы построения систем передачи с временным разделением каналов. Особенности формирования передачи и приема канальных сигналов с применением цифровых методов передачи ИКМ* *Понятие и принципы формирования цикла передачи в цифровых системах передачи (ЦСП). Основные виды помех и искажений в каналах и трактах проводных ЦСП.*



- 11 *Тема 6 Плездохронная цифровая иерархия. Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. Принципы построения цифровых системы передачи с ИКМ.* *Общие особенности систем ПЦИ. Канал передачи Е1. Физический уровень Е1. Основные характеристики интерфейса. Типы линейного кодирования. Канальный уровень Е1. Цикловая и сверхцикловая структура Е1.*
- 12 *Тема 6 Плездохронная цифровая иерархия. Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. Принципы построения цифровых системы передачи с ИКМ.* *Процедуры контроля ошибок передачи. Использование избыточного кода CRC-4. Сетевой уровень Е1. Сообщения об ошибках в системе. Основные типы синхронизации, тактовая синхронизация, задающий генератор в автономном режиме, генератор с принудительной синхронизацией, выделение хронизирующего сигнала.*
- 13 *Тема 6 Плездохронная цифровая иерархия. Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. Принципы построения цифровых системы передачи с ИКМ.* *Принцип и способы мультиплексирования, синхронное мультиплексирование, мультиплексирование асинхронных потоков. Структура и работа оконечной станции PDH. Универсальная система первичного мультиплексирования, виды и применение мультиплексоров.*
- 14 *Тема 7 Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM.* *Необходимость и цели разработки синхронных иерархий. Принципы SDH технологии, цикла модуля STM.*
- 15 *Тема 7 Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM.* *Организация системы синхронизации. Структура сообщений о неисправности системы SDH*
- 16 *Тема 7 Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM.* *Применение SDH мультиплексоров для построения цифровой первичной сети. Системы управления и конфигурирование систем SDH. Основные элементы сетей SDH.*
- 17 *Тема 8 Принципы построения сетей SDH. Мультиплексирование цифровых потоков. Измерения в ЦСП* *Состав сети SDH. Типовая структура тракта. Процессы загрузки/выгрузки цифрового потока. Процедуры мультиплексирования внутри иерархии SDH. Оперативное переключение и резервирование в системе SDH. Мультиплексор SDH как многофункциональное телекоммуникационное оборудование.*
- 18 *Тема 8 Принципы построения сетей SDH. Мультиплексирование цифровых потоков. Измерения в ЦСП* *Обобщенная функциональная схема мультиплексора СЦИ. Работа схемы транспортного терминала. Интерфейсы тракта высокого и низкого уровней. Функции физического интерфейса. Дистанционный контроль соединения трактов. Нормы на показатели ошибок, виды эксплуатационных измерений. Алгоритм испытаний цифровых трактов при вводе в эксплуатацию.*

## Рекомендуемая тематика практических занятий (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
...	...	...

## Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимосвязанной сети связи РФ.	ВВЕДЕНИЕ в Simulink системы МАТЛАБ: Исследование временно-частотных характеристик инфокоммуникационных сигналов разной формы и амплитудно-модулированных сигналов.
2	Тема 3 Принципы построения многоканальных систем передачи с частотным разделением каналов, ортогональное частотное мультиплексирование	Моделирование в Simulink системы МАТЛАБ многоканальной системы связи с частотным разделением сигналов.
3	Тема 4 Основы и особенности применения аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов в инфокоммуникационных системах	Исследование системы связи с амплитудно - импульсной модуляцией.
4	Тема 5 Принципы построения систем передачи с временным разделением каналов. Особенности формирования передачи и приема канальных сигналов с применением цифровых методов передачи ИКМ	Исследование процессов коммутации и оценка помехозащищенности систем связи с временным уплотнением каналов, использующих сигналы с АИМ и ИКМ.
5	Тема 6 Плездохронная цифровая иерархия. Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. Принципы построения цифровых системы передачи с ИКМ.	Изучение ИКМ кодека.
6	Тема 7 Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM.	Формирование синхронного транспортного модуля STM-1
7	Тема 8 Принципы построения сетей SDH. Мультиплексирование цифровых потоков. Измерения в ЦСП	Изучение основных принципов построения SDH

## Требования к самостоятельной работе студентов

1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. *Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Классификация систем электросвязи. Структура многоканальной системы электросвязи. Назначение модуляции в многоканальных системах электросвязи. Многоканальные системы передачи с ортогональными канальными сигналами. Разделение линейно-независимых сигналов. Ортогонализация линейно-независимых канальных сигналов. Разделение сигналов с конечной энергией. Разделение сигналов с конечной мощностью. Принципы частотного разделения каналов. Амплитудная модуляция в системах передачи с ЧРК. Группообразование в МСП с ЧРК. Дискретизация непрерывных сигналов. Амплитудно-импульсная модуляция первого рода. Амплитудно-импульсная модуляция второго рода. Дискретизация полосовых сигналов. Системы передачи с временным разделением каналов. Квантование сигналов по уровню. Мощность шумов квантования. Расчет необходимого количества уровней квантования. Мощность шумов квантования для  $\mu$ -закона. Кодирование сигналов. Реализация ЦАП- АЦП с линейной шкалой квантования. Аналого-цифровой преобразователь последовательного счета. Аналого-цифровой преобразователь поразрядного кодирования. Аналого-цифровой преобразователь считывания. Реализация кодеков с неравномерной шкалой квантования. Структурная схема оконечной станции. Структура первичного цифрового группового сигнала. Принципы и способы мультиплексирования цифровых потоков. Функциональная схема оборудования временного мультиплексирования. Генераторное оборудование. Тактовая синхронизация. Выделитель тактовой частоты. Цикловая синхронизация. Принципы технологии OFDM. Передача сигналов с использованием множества поднесущих. Структурная схема оборудования передачи. Синхронизация в системах OFDM. Влияние нестабильности частоты дискретизации Плездохронная цифровая иерархия. Принципы построения цифровых системы передачи с ИКМ. Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM. Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM. Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM. Принципы построения сетей SDH. Мультиплексирование цифровых потоков. Измерения в ЦСП*

*2. При подготовке к лабораторным занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме лабораторной работы, повторить правила пожарной и электробезопасности, выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее проведение теоретических расчетов измеряемых параметров и характеристик исследуемых устройств или процессов, определить перечень контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), ознакомиться с эксплуатационными процедурами используемой в работе КИА, продумать методику проведения экспериментальной части лабораторной работы, повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме и подготовить развернутые ответы на вопросы, приведенные в перечне контрольных вопросов (заданий) для защиты лабораторной работы.*

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
<p>Тема 1. Введение. Организации стандартизации в области телекоммуникаций. Модель взаимодействия открытых систем в инфокоммуникационных системах.</p> <p>Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимосвязанной сети связи РФ.</p> <p>Тема 3 Принципы построения многоканальных систем передачи с частотным разделением каналов, ортогональное частотное мультиплексирование</p> <p>Тема 4 Основы и особенности применения аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов в инфокоммуникационных системах</p> <p>Тема 5 Принципы построения систем передачи с временным разделением каналов. Особенности формирования передачи и приема канальных сигналов с применением цифровых методов передачи ИКМ</p> <p>Тема 6 Плезиохронная цифровая иерархия. Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. Принципы построения цифровых системы передачи с ИКМ.</p> <p>Тема 7 Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM.</p>	ОПК-3	Тестирование
	ОПК-3	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
	ОПК-2	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
	ОПК-3	Тестирование и защита лабораторных работ
	ОПК-2	Тестирование и защита лабораторных работ
	ОПК-2	Тестирование и защита лабораторных работ
	ОПК-2	Тестирование и защита лабораторных работ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 8 Принципы построения сетей SDH. Мультиплексирование цифровых потоков. Измерения в ЦСП</i>	<i>ОПК-2</i>	<i>Тестирование и защита лабораторных работ</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 тестовые задания:*

*Тема 1. Введение. Организации стандартизации в области телекоммуникаций. Модель взаимодействия открытых систем в инфокоммуникационных системах.*

*1. Известным стандартом ISO в области телекоммуникаций является.*

<i>эталонная модель взаимодействия открытых систем</i>
<i>стандарт LTE</i>
<i>стандарт Ethernet</i>

*2. Назовите организацию стандартизации, которая разработала «Нормы на электрические параметры каналов ТЧ магистральной и внутризональных первичных сетей»*

<i>Государственная комиссия по распределению частот</i>
<i>Минсвязи РФ</i>
<i>Главгоссвязьнадзор России.</i>

*3. Основной международный орган стандартизации в области телекоммуникаций:*

<i>Институт Инженеров по Электротехнике и Электронике</i>
<i>Телекоммуникационный сектор стандартизации Международного союза электросвязи (МСЭ-Т)</i>

<i>Европейский институт стандартизации электросвязи</i>
---

4. Какова цель деятельности организации стандартизации в области телекоммуникаций

<i>создание</i>	<i>единых</i>
<i>международных</i>	
<i>стандартов</i>	
<i>организации</i>	
<i>международной связи</i>	
<i>организации</i>	
<i>национальной связи</i>	

5. Под сетью связи следует понимать комплекс обеспечивающий функционирование сети:

<i>совокупность</i>	<i>каналов</i>
<i>связи</i>	
<i>каналообразующая</i>	
<i>аппаратура</i>	
<i>центры и узлы связи</i>	

6. Сети делятся по территориальному признаку на:

<i>магистральные</i>
<i>зоновые</i>
<i>местные</i>

7. Какие российские организации стандартизации в области телекоммуникации вы знаете

<i>Министерство связи РФ</i>	
<i>Государственная комиссия по электросвязи (ГКЭС) Минсвязи РФ</i>	
<i>Государственная комиссия</i>	<i>по</i>



<i>распределению частот (ГКРЧ)</i>
<i>Главгоссвязьнадзор России</i>

8. Укажите, какие функции выполняет физический уровень в эталонной модели взаимодействия открытых систем

<i>передача битов</i>
<i>передача кадров</i>
<i>передача пакетов</i>

9. Какая основная функция сетевого уровня?

<i>маршрутизация</i>
<i>коммутация</i>
<i>трансляция</i>

10. Какая адресация используется на канальном уровне.

<i>физическая</i>
<i>логическая</i>
<i>комбинированная</i>

Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимоувязанной сети связи РФ.

1. Какие сигналы называют аналоговыми?

<i>непрерывные</i>
<i>дискретные</i>
<i>физические</i>

2. Каким числом значений информационного параметра характеризуется дискретный сигнал.

<i>дискретным</i>
<i>непрерывным</i>
<i>конечным</i>

3. Сведения, содержащиеся в сообщении и получаемые с помощью средств связи, называются

<i>данные</i>
<i>информация</i>
<i>сигнал</i>

4. Частотный спектр сигнала звукового вещания лежит в диапазоне

<i>15..20000 Гц</i>
<i>300...3400 Гц</i>
<i>20....22000 Гц</i>

5. Абсолютным уровнем мощности называется отношение полной мощности  $P$  в рассматриваемых точках цепи к мощности:

<i>1 мВт</i>
<i>2 мВт</i>
<i>10 мВт</i>

6. Скорость модуляции сигнала измеряется

<i>бодах</i>
<i>герцах</i>
<i>бит/с</i>

7. Основными параметрами телефонного сигнала являются

<i>мощность</i>
<i>коэффициент активности</i>
<i>динамический диапазон</i>
<i>пик-фактор</i>
<i>энергетический спектр</i>

энергия
---------

8. Сведения, содержащиеся в сообщении и получаемые с помощью средств связи, называются:

Данные

Информация

Сигнал

9. Отношение максимальной мощности сигнала к средней  $10\lg \frac{P_{\max}}{P_{\text{cp}}}$  называется:

Динамический диапазон сигнала

Пик-фактор сигнала

Значение мгновенной мощности, вероятность превышения которой достаточно мала

10. Полоса эффективно передаваемых частот стандартного канала тональной частоты находится в пределах от:

100-1200Гц

300-3400Гц

15000-20000Гц

Тема 3 Принципы построения многоканальных систем передачи с частотным разделением каналов, ортогональное частотное мультиплексирование

1. Для унификации аналоговых многоканальных систем связи за основной или стандартный канал принимают канал..

канал	тональной
частоты (канал ГЧ)	
основной цифровой канал	

сигнал	полосой	20- 20000гц
--------	---------	----------------

2. Наиболее неэффективное использование частот полосы частот в методе:

CDMA
TDMA
FDMA

3. В методе множественного доступа FDMA каждому пользователю выделяется:

временной интервал
полоса частот
частотно-временной интервал

4. Для унификации многоканальных систем связи за основной или стандартный канал принимают канал тональной частоты (канал ТЧ), обеспечивающий передачу сообщений с эффективно передаваемой полосой частот...

48,5—862,0 МГц
300-3400 Гц
26,965—27,405 МГц

5. Многоканальные системы образуются путем объединения каналов ТЧ в группы, обычно кратные ...каналам.

12
30
4

6. Различают многоканальные система передачи МСП с ...

частотным разделением каналов (ЧРК)
временным разделением каналов (ВРК)
кодovým разделением каналов

<i>с разделением по фазе</i>
<i>с разделением по амплитуде</i>
<i>пространственным разделением</i>

7. Цифровая схема модуляции OFDM использует:

*Ограниченное количество разнесенных ортогональных поднесущих, каждая из которых модулируется по обычной схеме модуляции*

*Большое количество разнесенных ортогональных поднесущих, каждая из которых модулируется по обычной схеме модуляции*

*Большое количество разнесенных ортогональных поднесущих, которые модулируются одним и тем же методом*

*Большое количество близко расположенных ортогональных поднесущих, каждая из которых модулируется по обычной схеме модуляции*

8. Практически сигналы OFDM формируются:

*Путем использования оконного преобразования Фурье*

*Путем использования быстрого преобразования Фурье*

*Путем использования многомерного преобразования Фурье*

*Путем использования дискретного во времени преобразования Фурье*

*9. К недостаткам систем с OFDM относят:*

*Необходимость высокой синхронизации частоты и времени*

*Базовые операции реализуются методами цифровой обработки*

*Снижение спектральной эффективности сигнала из-за защитного интервала*

*Возникновение взаимных помех, ухудшающих условия приема при возрастании числа активных абонентов*

*10. Циклический префикс добавляется к OFDM символу:*

*После кодовой последовательности нечетного количества символов*

*В начало каждого символа*

*После кодовой последовательности четного количества символов*

*В конец каждого символа*

*Тема 4 Основы и особенности применения аналого-цифрового и цифро-аналогого преобразования сигналов в инфокоммуникационных системах.*

*1. Менее какой величины должна быть частота исходного сигнала, если частота дискретизации 14 МГц. Выберите правильный ответ:*

7
5
8
6

*2. Как из АИМ-1 получить АИМ-2?*

Уменьшить шаг квантования (для увеличения помехоустойчивости) тем самым увеличив класс модуляции.
Уменьшить длительность импульса и увеличить их скважность
Прибавить единицу.
Запомнить его мгновенное значение в начале отсчета на время, равное длительности отсчета.

3. Какого равномерного двоичного кода не существует в завершающей операции аналого-цифрового преобразования?

Симметричный
Рефлексный
Обратный
Натуральный

4. Какое кол-во компаратор необходимо для получения 4 разрядов в АЦП прямого преобразования.

16
4
64
8

5. Какая величина напряжения  $U_{ref}$  изначально устанавливается в АЦП последовательного приближения.

$U_{ref}$
$\frac{3}{4} U_{ref}$
$\frac{1}{2} U_{ref}$
$\frac{1}{4} U_{ref}$

6. Какие из этих видов АЦП/ЦАП принадлежит только к ЦАП:

последовательного приближения
прямого преобразования.
лестничного типа
взвешенного типа

7. Перечислите все операции, которые сопутствуют АЦП:

Дискретизация
Кодирование
Хронирование
Квантование

8. Сколько ОЦК содержится в потоке Е1?

64
32
16
8

9. Какой стандарт скорости для ОЦК?

64 кбит/с
32 кбит/с
16 кбит/с
8 кбит/с

10. Длительность сверхцикла в первичном потоке составляет:

250 мкс
125 мкс
2 мс
244 нс

К теме 5 Принципы построения систем передачи с временным разделением каналов. Особенности формирования передачи и приема канальных сигналов с применением цифровых методов передачи ИКМ

1. Скорость передачи основного цифрового канала:

128 кб/с
64 кб/с



32 кб/с
---------

2. Переход от одного уровня скоростей к другому происходит последовательно как в прямом, так и в обратном направлении, что усложняет процесс «распаковки» информации. Это недостаток технологии:

синхронной
------------

плездохронной
---------------

АТМ
-----

3. На каких частотах в ПЦИ работают задающие генераторы коммутирующего оборудования?

На одинаковых
---------------

На разных
-----------

На близких, но не совпадающих
-------------------------------

4. В качестве первичной скорости в цифровых иерархиях Европы и Америки была принята скорость:

1544 кбит/с

1848 кбит/с

2048 кбит/с

2052 кбит/с

5. 4-й уровень цифровой иерархии в Европе соответствует скорости:

98 Мбит/с

139,264 Мбит/сек

274,176 Мбит/с

564,992 Мбит/с

6. Выравнивание скоростей цифровых потоков называется:

*Стробирование*

*Кросс-мультиплексирование*

*Свертывание*

*Стаффинг*

7. *Информация об изъятых и о вставленных битах в цифровых потоках:*

*Передается по служебным каналам*

*«Защита» во фреймах*

*Находится в тайм-слотах*

*Фиксируется в данных о полезной нагрузке*

8. *Длительность цикла плезиохронной иерархии составляет:*

*84 мкс*

*122 мкс*

*125 мкс*

*264 мкс*

9. *Количество канальных интервалов в одном цикле плезиохронной иерархии:*

*16*

*24*

*30*

*32*

10. *Сверхцикл плезиохронной иерархии состоит из:*

*16*

*24*

30

32

*К теме 6. Плездохронная цифровая иерархия. Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. Принципы построения цифровых системы передачи с ИКМ.*

*1. Термин «проскальзывание» сигнала обозначает:*

*Возникновение ошибки при приеме очередного символа из-за технологии выравнивания бита*

*Возникновение ошибки при приеме очередного символа из-за расхождения скоростей передачи и приемника*

*Возникновение ошибки при приеме очередного символа из-за наличия явления вандера*

*2. Длительность цикла плезиохронной цифровой иерархии соответствует:*

*Интервалу дискретизации канала ТЧ с частотой 3,2 кГц*

*Интервалу дискретизации канала ТЧ с частотой 6,4 кГц*

*Интервалу дискретизации канала ТЧ с частотой 8 кГц*

*Интервалу дискретизации канала ТЧ с частотой 12 кГц*

*3. Сопоставьте виды интерфейсов тактовой синхронизации стандарта G.703*

<i>Сонаправленный интерфейс</i>	<i>Один блок (контролирующий) задает другому (подчиненному)</i>
---------------------------------	---

*рабочую тактовую частоту*

*Противонаправленный интерфейс*      *Задающий генератор выполняет тактирование всех узлов оборудования*

*Интерфейс централизованным раздатчиком*      *с По отдельным линиям ведётся дополнительная передача тактовых сигналов*

*4. Проблема мультимплексования\демультимплексования в сетях PDH связана с:*

*Слабыми возможностями в организации служебных каналов для контроля и управления потоком в сети*

*Необходимостью «расшивки» потока для извлечения выравнивающих битов*

*Отсутствием в технологии и процедур поддержки отказоустойчивости*

*Несоответствием скоростей разных выходных каналов*

*5. Перечислите недостатки PDH (минимум 3)*

*5.1. Добавление выравнивающих бит делает невозможным идентификацию и вывод потока 64 кбит/с или 2048 кбит/с из потока 140 Мбит/с без полного демультимплексования потока и удаления выравнивающих бит (т. е. начало цикла составляющего потока не фиксируется в потоке высшей ступени).*

*5.2. Слабые возможности в организации заголовков (нарушение схемы маршрутизации, особенно для ПД).*

*5.3. Слабые возможности в организации служебных каналов для цепей контроля и управления потоков сети (мониторинг и управление отсутствуют).*

5.4. Небольшая загруженность заголовками приводит к недостатку при необходимости развитой маршрутизации (ввод/вывод в промежуточных пунктах).

5.5. Многоступенчатое восстановление требует достаточного времени.

6. Перечислите 4 основных вида синхронизации:

Тактовая(частотная), фазовая, цикловая, временная.

7. При каком способе синхронизации коммутационных узлов формирование сигнала осуществляется путём усреднения частот всех входящих потоков и частоты собственного задающего генератора?

единым	задающим
генератором	
независимыми	
стабильными задающими генераторами	
взаимной синхронизацией	
всех	задающих
генераторов	

8. Какой способ синхронизации коммутационных узлов наиболее удобен при построении нескольких сетей с радиальной топологией?

единым	задающим
генератором	
независимыми	
стабильными задающими генераторами	
взаимной синхронизацией	
всех	задающих
генераторов	

9. Как по-другому обычно называют тактовую синхронизацию?

В ответе укажите одно слово:

Частотной.

10. Какой способ синхронизации коммутационных узлов используется при цифровой коммутации телефонных сигналов?

единым	задающим
генератором	

независимыми стабильными задающими генераторами
взаимной синхронизацией всех задающих генераторов

К теме 7. Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM.

1. Переход от одного уровня скоростей к другому происходит последовательно как в прямом, так и в обратном направлении, что усложняет процесс «распаковки» информации. Это недостаток технологии:

Синхронной цифровой иерархии

Плещиохронной цифровой иерархии

ATM

2. Какой виртуальный контейнер относится к контейнерам высокого уровня?

VC-2
VC-4
VC-11
VC-12

3. Система указателей для определения местоположения низкоскоростного канала используется в технологии:

PDH
SDH
ATM

4. Сколько ступеней с коэффициентами мультиплексирования имела первая цифровая иерархия, принятая в США и Канаде?

4
2
8
6

5. Синхронный транспортный модуль STM-1 имеет скорость передачи:

*140 Мбит/с*

*155,5 Мбит/с*

*167,8 Мбит/с*

*240 Мбит/с*

6. Под термином «триб» в сетях SDH подразумевают:

*Цифровой поток или сигнал, используемый в системах мультиплексирования*

*Блок данных фиксированной длины, представляемый либо в виде двумерной таблицы*

*Блок данных переменной длины, представленный в одномерном виде*

*Совокупность технических и программных средств, используемых для сопряжения устройств или систем, или программ*

7. Транспортные модули STM мультиплексируются по:

*Бит-синхронному алгоритму*

*Байт-синхронному алгоритму*

*Алгоритму каскадного расширения*

8. Виртуальный контейнер является:

*Совокупностью физических и логических объектов*

*Логическим объектом*

*Физическим объектом*

*Показателем скорости транспортных модулей STM-n*

9. Указатель виртуального контейнера содержит:

*Фактический адрес начала виртуального контейнера на карте поля, отведенного под полезную нагрузку*

*Фактический адрес начала виртуального контейнера на карте поля, отведенного под служебную информацию*

*Сигналы управления, контроля и цикловой синхронизации для обеспечения работоспособности участков регенерации*

10. Административный блок обеспечивает согласование между:

*Сетевым слоем трактов высшего порядка и сетевым слоем мультиплексной секции*

*Данными о размере смещения начала цикла передачи и секционным заголовком*

*Сетевыми слоями трактов низшего и высшего порядков.*

*Данными о размере смещения начала цикла передачи и заголовком мультиплексной секции*

### **Примеры.**

*К теме 8. Принципы построения сетей SDH. Мультиплексирование цифровых потоков. Измерения в ЦСП.*



1. При каком типе объединения цифровых потоков, сигналы объединяемых систем укорачиваются и в освободившиеся интервалы размещаются вводимые импульсы других систем?

*Поканальный*

*Посистемный*

*Посимвольный*

2. Какой способ объединения цифровых потоков наиболее широко применяемый?

*Поканальный*

*Посистемный*

*Посимвольный*

3. Резервирование по схеме 1+1 заключается в том, что:

*Альтернативным маршрутам назначаются приоритеты, ветвь с низким приоритетом находится в режиме горячего резерва*

*Сигналы анализируются и выбирается тот, который имеет наилучшее соотношение параметров*

*Цифровой поток динамично делится на два для равномерной загрузки обеих ветвей*

4. В двунаправленных кольцевых самовосстанавливающихся сетях используют:

*Одно оптическое волокно*

*Два оптических волокна*

*Три оптических волокна*

*Четыре оптических волокна*

5. Топология типа «кольцо» широко используется на уровнях SDH иерархии:

*Первом*

*Втором*

*Третьем*

*Четвертом*

6. В топологии «звезда» мультиплексоры ввода/вывода DIM (Drop/Insert Multiplexer) систем передачи SDH могут иметь:

*Один линейный порт уровня STM-N*

*Два линейных порта уровня STM-N*

*Четыре линейных порта уровня STM-N*

*От четырех и более линейных портов уровня STM-N*

7. Топология «звезда» реализует функцию:

*Концентратора*

*Регенератора*

*Резервирования*

*Усилителя*

8. Джиттером или фазовым дрожанием называют колебания частоты, для которых:

$$f_d < 10 \text{ Гц}$$

$$f_d > 10 \text{ Гц}$$

$$f_d < 5 \text{ Гц}$$

$$5 \text{ Гц} < f_d < 10 \text{ Гц}$$

9. Создаваемое одним регенератором среднеквадратическое значение фазового дрожания не должно превышать:

*0,5 тактового интервала цифровой линии связи, если на входе регенератора фазовое дрожание отсутствует*

*0,05 тактового интервала цифровой линии связи, если на входе регенератора фазовое дрожание отсутствует*

*0,01 тактового интервала цифровой линии связи, если на входе регенератора фазовое дрожание отсутствует*

*0,1 тактового интервала цифровой линии связи, если на входе регенератора фазовое дрожание отсутствует*

*10. Коэффициент передачи фазового дрожания определяется как:*

*Размах синусоидального дрожания в выходном сигнале STM, который вызывает затраты оптической мощности до 12 дБ*

*Размах синусоидального дрожания во входном сигнале STM, который вызывает затраты оптической мощности 1 дБ в оптическом оборудовании.*

*Отношение фазового дрожания входного сигнала STM к фазовому дрожанию, приложенному к входному сигналу в зависимости от частоты,*

*Отношение фазового сдвига входного сигнала STM к фазовому сдвигу сигнала в условно эталонном устройстве*

*Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:*

*По теме «...»*

- 1. ...*
- 2. ...*

*Типовые задания при выполнении лабораторных работ:*

*Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимосвязанной сети связи РФ.*

*Лабораторная работа №1. ВВЕДЕНИЕ в Simulink системы МАТЛАБ: Исследование временно-частотных характеристик инфокоммуникационных сигналов разной формы и амплитудно-модулированных сигналов.*

*1. Цель работы: приобретение навыков методов исследования временно-частотных характеристик сигналов, применяемых в инфокоммуникационных системах.*

*Задачи:*

*1. Освоить методы спектрального анализа, использовать при исследовании сигналов частотной области.*

2. Идентифицировать различные типы линейно-модулированных сигналов во временной и частотной области.

3. Освоить применение функциональных модулей МАТЛАБ **Simulink**, используя *Communications Module Design System (CMDS)*.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

- изучить и освоить навыки работы в системе МАТЛАБ **Simulink**, используя *Communications Module Design System (CMDS)*;
- виды и характеристики цифровых и аналоговых сигналов;
- принципы цифровизации сигналов;
- способы моделирования и представления результатов;
- принцип действия и характеристики устройств инфокоммуникационных систем, используемых при выполнении настоящей работы.

**Примеры.**

**К теме 4. Основы и особенности применения аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов в инфокоммуникационных системах**

**Лабораторная работа №2. Исследование системы связи с амплитудно - импульсной модуляцией.**

1. Цель работы:

- Изучение принципов построения системы связи с временным уплотнением каналов, использующих амплитудно - импульсную модуляцию (АИМ).
- Знакомство с функциональной схемой лабораторной установки "Изучение принципов временного разделения каналов".
- Анализ процессов формирования сигнала с АИМ.
- Изучение принципов формирования группового сигнала при использовании АИМ.
- Изучение принципов разделения каналов с системой связи с АИМ.
- Анализ процессов восстановления сигнала с АИМ.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы.

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

- Изучение описания блок - схемы установки для проведения измерений.

- Теорема Котельникова, способы применения.
- Как производится дискретизация сигналов?
- Из каких соображений выбирают частоту дискретизации?
- Какой принята частота дискретизации для речевых сигналов в телефонии?
- Что такое амплитудно-импульсная модуляция (АИМ)?
- Как получить сигнал с АИМ из аналогового сигнала?
- Как правильно объединить несколько сигналов с АИМ в одном частотном канале?
- Из каких соображений выбирают частоту следования импульсов, управляющих мультиплексором?
- Как правильно разделить несколько сигналов с АИМ, следующих по одному частотному каналу?
- Как производится восстановление аналогового сигнала из сигнала с АИМ?
- Каковы требования к характеристикам и параметрам фильтров, восстанавливающих аналоговый сигнал?

#### **Проверяемые компетенции:**

Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)

#### **Примеры.**

**К теме 3.** Принципы построения многоканальных систем передачи с частотным разделением каналов, ортогональное частотное мультиплексирование.

**Работа № 3.** Моделирование в Simulink системы МАТЛАБ многоканальной системы связи с частотным разделением сигналов.

##### **1. Цель работы**

Изучение принципов построения многоканальных систем передачи с частотным разделением

каналов (МСП с ЧРК).

Исследование влияния линейных и нелинейных искажений группового тракта на качество связи в

МСП с ЧРК.

##### **2. Сведения, необходимые для выполнения работы**

Используя рекомендованную литературу, настоящее описание, ознакомьтесь со следующими вопросами:

- Что включает в себя система многоканальной связи? Поясните её работу.
- В чём состоит принцип частотного разделения каналов?
- Дайте определение модулятору. Что является полезными продуктами модуляции?
- Для чего нужны амплитудные ограничители в системах передачи с ЧРК?
- Чем обусловлены взаимные помехи, возникающие при разделении каналов? Что делают для снижения уровня взаимных помех?

**К теме 5.** Принципы построения систем передачи с временным разделением каналов. Особенности формирования передачи и приема канальных сигналов с применением цифровых методов передачи ИКМ

**Работа №4.** Исследование процессов коммутации и оценка помехозащищенности систем связи с временным уплотнением каналов, использующих сигналы с АИМ и ИКМ.

Цель работы:

1. Изучение принципов построения устройств, позволяющих осуществлять временное уплотнение каналов связи и их коммутацию.

2. Исследование работы мультиплексора при временном уплотнении линии связи сигналами АИМ и ИКМ.

3. Исследование работы демultipлексора при временном уплотнении линии связи сигналами АИМ и ИКМ.

4. Исследование работы мультиплексора и демultipлексора в режиме коммутации каналов.

5. Качественная оценка помехозащищенности систем связи при АИМ и ИКМ.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы

1. Какие существуют способы уплотнения каналов связи?

2. Каковы особенности и признаки временного уплотнения каналов?

3. Какова связь между частотой следования стробирующих импульсов мультиплексора и частотой дискретизации сигналов при использовании временного уплотнения каналов?

4. Как выбираются длительность стробирующих импульсов мультиплексора

*при временном уплотнении сигналов с АИМ и ИКМ?*

5. *Как изменить порядок коммутации каналов в данной лабораторной установке?*
6. *Каким образом создается шумовая помеха в линии связи установки?*
7. *Зачем нужно пороговое устройство?*
8. *Какая из сравниваемых в работе систем связи обладает лучшей помехоустойчивостью?*
9. *В какие положения необходимо установить ручки тумблеров на субпанели «УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ» для перехода в программируемый режим?*
10. *Что такое помехозащищённость или помехоустойчивость канала связи?*
11. *Понятие ложной тревоги и пропуска сигнала(цели) из теории вероятности.*
11. *Объясните, как выбрать порог шумоподавления на основе Критерия Неймана-Пирсона.*

**К теме 6.** *Плещохронная цифровая иерархия. Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. Принципы построения цифровых системы передачи с ИКМ.*

**Работа №5.** *Изучение ИКМ кодека.*

1. *Цель работы*

*Изучение принципов преобразования сигналов в системе связи с импульсно — кодовой модуляцией (ИКМ). Изучение процессов аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигнала.*

2. *Сведения, необходимые для выполнения работы*

1. *Что такое импульсно-кодовая модуляция?*
2. *Какова типовая последовательность операций при преобразовании аналогового сигнала в цифровой с импульсно-кодовой модуляцией?*
3. *Как производится преобразование сигнала с ИКМ в аналоговый сигнал?*
4. *Из каких соображений выбирается частота дискретизации?*
5. *Что такое квантование сигнала?*
6. *Что такое шум квантования? Каковы причины возникновения шума квантования?*
7. *Как уменьшить уровень шумов квантования при умеренном числе уровней квантования?*
8. *Какое квантование называют равномерным?*
9. *Какова зависимость между уровнями входного и выходного напряжения кодера при  $\mu$ -законе сжатия (командирования)?*
10. *Каковы особенности сжатия при квантовании по А-закону?*

11. Из каких элементов состоит цифровой код при линейно-ломаной аппроксимации закона сжатия?
12. Чем отличается применяемый в лабораторной установке инверсный код от прямого?
13. Какова связь между числом уровней квантования и скоростью передачи информации в цифровом телефонном канале?
14. Как производится преобразование ИКМ сигнала в сигнал с АИМ?
15. Какие фильтры применяют при восстановлении аналоговых сигналов из ИКМ сигналов?
16. Какие способы модуляции применяют в кодеках, кроме того, что применен в лабораторной установке? Какова их эффективность?

**К теме 7.** Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM.

**Работа №6.** Формирование синхронного транспортного модуля STM-1.

1. Цель работы

Изучить принципы синхронного объединения цифровых потоков

2. Сведения, необходимые для выполнения работы

- 1) Пояснить трехуровневую иерархию построения сети СЦИ
- 2) Какие виды преобразований цифровых сигналов в СЦИ?
- 3) Пояснить процесс размещения нагрузки в СЦИ
- 4) Пояснить процесс выравнивания скоростей в СЦИ
- 5) Пояснить процесс мультиплексирования цифровых сигналов в СЦИ
- 6) Пояснить формулы преобразования цифровых сигналов в СЦИ
- 7) Формулы и расчет формирования контейнера, виртуального контейнера, трибного блока, группы трибных блоков и административного блока

**К теме 8.** Принципы построения сетей SDH. Мультиплексирование цифровых потоков. Измерения в ЦСП

**Работа №7.** Изучение основных принципов построения SDH.

1. Цель работы



*Изучение принципов построения и функционирования Синхронной Цифровой Иерархии, структуры и состава информационных блоков СЦИ.*

*2. Сведения, необходимые для выполнения работы*

- 1) Сколько видов информационных блоков в SDH?*
- 2) Сколько видов служебных элементов в информационных блоках?*
- 3) Какие виды точного выравнивания существуют при формировании контейнера С? В чем разница между ними?*
- 4) Сколько циклов занимает выравнивание при загрузке TU/AU? Какие действия происходят в каждом из них?*
- 5) Какие виды заголовков используются в SDH?*
- 6) В чем существенные отличия систем SDH от PDH?*
- 7) Почему системы SDH относятся к синхронным системам?*
- 8) В чем основная цель сигнала AIS?*
- 9) В чем заключается принцип контроля состояния трактов в SDH?*
- 10) Каким образом формируется контрольное слово заголовка?*
- 11) Имеется ли разница между скоростями передачи информации, передаваемой в одном байте информационных блоков: VC-12, VC-4, STM-1?*
- 12) В каких случаях возникает необходимость положительного или отрицательного выравнивания при загрузке TU/AU?*
- 13) Какое выравнивание при загрузке TU/AU чаще происходит при нормальном режиме работы оборудования?*
- 14) Из каких частей состоит заголовок SOH?*
- 15) Заголовки POH каких виртуальных контейнеров (VC-4, VC-3, VC-12) одинаковые?*
- 16) В чем состоит разница между указателями AU-4, TU-3, TU-12?*
- 17) Раскройте процедуру выравнивания сигналов при формировании контейнера?*
- 18) Почему в одном цикле выравнивания используется несколько одинаковых битов управления выравниванием?*
- 19) Для каких целей используется сигнальная метка трактового заголовка?*
- 20) Для каких целей используются байты A1, A2 заголовка SOH?*
- 21) В чем отличие значений указателя при нулевом, положительном и отрицательном выравнивании?*
- 22) Какое выравнивание (нулевое, положительное и отрицательное) осуществляется в TU/AU оконечного передающего пункта? В транзитном пункте?*
- 23) Чему равна скорость передачи информации, в одном байте информационного блока STM-1?*

- 24) Какие варианты структуры TUG-3 вы знаете?
- 25) В чем отличие выравнивания сигналов при формировании контейнеров VC-12 и VC-4?
- 26) Назовите функцию флага новых данных указателя?
- 27) В каком случае нулевой указатель передается в TUG-3?
- 28) В каких функциональных блоках обнаруживается пропадание информационного сигнала (LOS)?
- 29) Какие аварийные ситуации обнаруживаются в функциональном блоке RST?
- 30) В чем отличие аварийных ситуаций SD и SF?
- 31) Каково назначение байта S1 MSON?
- 32) Каковы условия обнаружения аварийных сигналов MS-AIS, MS-FERF?
- 33) Каковы условия передачи MS-FERF?
- 34) В каком функциональном блоке обнаруживается состояние AU-LOP?
- 35) При каких условиях в блоке MSA генерируются сигналы, состоящие из одних единиц?

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

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Принципы линейного разделения каналов.
2. Методы построения МСП с ЧРК
3. Системах ЧРК, группообразование и применяемые виды модуляции.
4. Принципы построения оборудования станции аналоговой системы передачи, техника частотного мультиплексирования каналов.
5. Обеспечение дальности связи.
6. Параметры первичных сигналов
7. Оценка величины помехи дискретизации.
8. Квантование сигнала по уровню.
9. Неравномерное квантование сигналов.
10. Кодирование сигналов.
11. Кодек, характеристики квантования.
12. Виды и работа аналого-цифрового преобразователя.
13. Работа цифроаналогового преобразователя.
14. Принципы регенерации сигналов при передаче по каналам связи.
15. Виды помех и искажений при передаче цифровых сигналов.
16. Способы коррекции межсимвольных искажений.
17. Работа регенератора, оценка качества работы регенератора.
18. Амплитудно-импульсный модулятор.
19. Принципы образование сигналов (АИМ-1, АИМ-2).
20. Способы кодирования при аналого-цифровом преобразовании.
21. Кодеки с линейной и нелинейной характеристикой квантования.
22. Импульсно кодовая модуляция и способы реализации (ИКМ).

23. Принципы временного группообразования в ЦСП, плездохронная (ПЦИ) цифровая иерархия.
24. Универсальная система первичного мультиплексирования ПЦИ (Е1, ИКМ-30).
25. Структурная схема кроссконнектора ОЦК.
26. Структурная схема первичного мультиплексора.
27. Структура цикла передачи ПЦИ.
28. Структурная схема оконечной станции ЦСП, основные узлы оборудования ПЦИ.
29. Система синхронизации, тактовая, цикловая и сверхцикловая синхронизации.
30. Генератор с принудительной синхронизацией (ведомый).
31. Выделение хронизирующего сигнала.
32. Контроль ошибок посредством кода CRC (Циклический избыточный код).
33. Принцип и способы мультиплексирования цифровых потоков (синхронные, асинхронные).
34. Синхронная (СЦИ) цифровая иерархия.
35. Структура цикла передачи СЦИ (модуль STM).
36. Контроль появления ошибок в СЦИ.
37. Передающие и приемные оптические модули.
38. СЦТС со спектральным уплотнением оптических волокон (CWDM).
39. СЦТС со спектральным уплотнением оптических волокон (DWDM).
40. Основы построения архитектуры и состав сети СЦИ.
41. Назначение мультиплексоров СЦИ (ввода-вывода, терминальных).
42. Виды оптических усилителей и их применение в ВОЛС.
43. Метод «глаз-диаграммы».
44. Контроль появления ошибок.
45. Скремблирование цифрового сигнала.
46. Сигнализация ОКС №7.
47. Состав и характеристика функциональных модулей СЦИ
48. Схемы резервирования в СЦИ

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

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

	профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	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 уровня	удовлетворительного	неудовлетворительно	Менее 55
			не зачтено	

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

### **Основная литература**

#### **Основная литература.**

1. Тищенко, А. Б. Многоканальные телекоммуникационные системы. Часть 1. Принципы построения телекоммуникационных систем с временным разделением каналов : учебное пособие / А.Б. Тищенко, Д.В. Сивоплясов, А.А. Сляднев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. - 104 с. - (Высшее образование). - DOI: <https://doi.org/10.12737/5847>. - ISBN 978-5-369-01184-Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858929>.
2. Санников, В. Г. Основы теории систем инфокоммуникаций: Учебное пособие / Санников В.Г. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2017. - 176 с.: ISBN 978-5-9912-0561-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/973997>.

#### **Дополнительная литература**

1. Бакулин, М. Г. Технология OFDM: Учебное пособие для вузов / Бакулин М.Г., Крейнделин В.Б., Шлома А.М. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2017. - 352 с. ISBN 978-5-9912-0549-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/791582>
2. Цуканов, В.Н. Волоконно-оптическая техника : практическое руководство / В.Н. Цуканов, М.Я. Яковлев. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0367-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053385>

3. Лузин, В. И. *Основы формирования, передачи и приема цифровой информации : учебное пособие* / В. И. Лузин, Н. П. Никитин, В. И. Гадзиковский ; науч. ред. В. И. Гадзиковский. - Москва : ООО «СОЛОН-Пресс», 2020. - 316 с. - ISBN 978-5-321-01961-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858788>

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

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

*1. Россия, 236016, Калининградская обл., г. Калининград, ул. А. Невского, дом № 14, корпус №2, третий этаж, ауд. 301. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов. Перечень основного оборудования:*

*доска маркерная, телевизор LG 55LA643V, персональный компьютер с параметрами - Intel Core I3-3220, 3.3 GHz, 4Gb RAM, 1 Tb HDD, 21,5”, keyboard, Mouse, LAN, Internet access.*

*Перечень используемого программного обеспечения:*

*Общесистемное программное обеспечение Microsoft Windows 7, Общесистемное программное обеспечение Microsoft Office Standart 20102.*

*2. Россия, 236016, Калининградская обл., г. Калининград, ул. А. Невского, дом № 14, корпус №2, третий этаж, ауд. 306*

*Лаборатория электрических цепей, радиопередающих и радиоприемных устройств.*

*Перечень основного оборудования:*

*Лабораторный комплект «Система связи на основе АИМ и ИКМ».*

*Лабораторный комплект «ИКМ – кодек».*

*Лабораторный комплект «Приемник и передатчик DTMF – сигналов».*

*Лабораторная установка «Устройство и работа электронных телефонных аппаратов» содержит:*

*иммитатор напряжений АТС;*

*коммутационное поле со схемой электронного ТА;*

*набор модулей для сборки и исследования различных схем ТА и их компонентов.*

*Нановольметр 34420 А*

*Цифровой мультиметр Agilent 34410А*

*Генератор сигналов сложной /произвольной формы Agilent 33250А- 4 шт*

*Цифровой запоминающий осциллограф TDS1000В*

*Частотомер АКПП-5102*

*Осциллограф Agilent*

*Измеритель LCR-78101G*

*ЖК телевизор LG 50”*

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

***Перечень используемого программного обеспечения:***

*Общесистемное программное обеспечение Microsoft Windows 7, Общесистемное программное обеспечение Microsoft Office Standart 2010*

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 об-  
разования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сети и системы передачи информации»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технология защиты информации» (по отрасли или в сфере про-  
фессиональной деятельности)

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград  
2022



**Лист согласования**

**Составитель:** Савченко Михаил Петрович, доцент института физико-математических наук и информационных технологий.

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 ИФМНи-ИТ, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Бурмистров В. И.

## Содержание

1. Наименование дисциплины.
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: «Сети и системы передачи информации».

*Цель дисциплины «Сети и системы передачи информации» - изучение общих принципов построения и функционирования сетей и систем, используемых для передачи информации.*

*Задачами дисциплины являются изучение основных принципов функционирования систем и схем построения сетей для передачи информации.*

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p><b>ПКС-1</b> Способен к выполнению работ по установке, настройке, обеспечению бесперебойной работы и техническому обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты информации</p>	<p><b>ПКС-1.1</b> Знает состав работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации.</p> <p><b>ПКС-1.2</b> Умеет администрировать работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации</p> <p><b>ПКС-1.3</b> Владеет навыками применения средств контроля работ по установке, настройке и обслуживания программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации.</p>	<p><b>Знать:</b> принципы работы, устройство, технические возможности программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, настройке и обслуживанию программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа причин возникновения эксплуатационных дефектов программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации и подготовка предложений по их дальнейшему исключению.</p>
<p><b>ПКС-2</b> Способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач</p>	<p><b>ПКС-2.1</b> Знает состав программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования</p> <p><b>ПКС-2.2</b> Умеет осуществлять проверки работоспособности программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования</p> <p><b>ПКС-2.3</b> Применяет программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач</p>	<p><b>Знать:</b> порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию инструментальных средств защиты информации.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения</p> <p><b>Владеть:</b> современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов сетей передачи информации</p>

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

Дисциплина «Сети и системы передачи информации» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин (модулей).

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

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

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

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Введение.</b> Инфокоммуникационные системы и сети.	Классификация телекоммуникационных систем. Структура инфокоммуникационной сети. Области применения телекоммуникационных сетей и систем. Основные технологические тенденции в телекоммуникациях.
2	<b>Раздел 1.</b> Системы и сети передачи информации	Основные понятия и определения. Структурная схема системы передачи информации. Обобщённая схема инфокоммуникационной сети. Методы коммутации в инфокоммуникационных сетях. Основные топологии построения сетей электросвязи. Единая сеть электросвязи России.
3	<b>Раздел 2.</b> Радиорелейные линии и сети передачи (РРЛП)	Виды и классификация РРЛП. Функциональные схемы, диапазоны частот и частотные планы РРЛП. Цифровые радиорелейные станции. Распространение радиоволн в радиорелейных линиях связи.
4	<b>Раздел 3.</b> Спутниковые системы и сети передачи.	Принципы построения систем связи через ИСЗ. Спутниковые службы связи. Способы организации сетей спутниковой связи. Принципы построения земных и космических станций. Сети фиксированной, подвижной и персональной связи. Сети спутникового доступа на основе VSAT.
5	<b>Раздел 4.</b> Системы и сети цифрового телевидения.	Стандарты и способы передачи цифрового телевидения (ТВ). Стандарты формирования цифрового телевизионного изображения. Системы и сети цифрового спутникового ТВ. Системы и сети цифрового эфирного ТВ. Телерадиовещание в Российской Федерации.
6	<b>Раздел 5.</b> Волоконно-оптические линии и сети передачи (ВОЛП)	Технологии спектрального уплотнения. Компоненты систем со спектральным разделением каналов. Оптические передатчики и усилители систем DWDM. Мультиплексоры - демultipлексоры. Фотоприемники. Сети передачи DWDM и CWDM.
7	<b>Заключение</b>	Основные направления развития современных сетей и систем передачи информации.

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лекций
1	<b>Введение.</b> Инфокоммуникационные системы и сети.	В.1. Классификация телекоммуникационных систем. В.2. Структура инфокоммуникационной сети. В.3. Области применения телекоммуникационных сетей и систем. В.4. Основные технологические тенденции в телекоммуникациях.
2	<b>Раздел 1.</b> Системы и сети передачи информации	1.1. Основные понятия и определения. 1.2. Структурная схема системы передачи информации. 1.3. Обобщённая схема инфокоммуникационной сети. 1.4. Методы коммутации в инфокоммуникационных сетях. 1.5. Основные топологии построения сетей электросвязи. 1.6. Единая сеть электросвязи России.
3	<b>Раздел 2.</b> Радиорелейные линии и сети передачи (РРЛП)	2.1. Виды и классификация РРЛП. 2.2. Функциональные схемы, диапазоны частот и частотные планы

		<i>РРЛП. 2.3. Цифровые радиорелейные станции. 2.4. Распространение радиоволн в радиорелейных линиях связи.</i>
4	<b>Раздел 3. Спутниковые системы и сети передачи.</b>	<i>3.1. Принципы построения систем связи через ИСЗ. 3.2. Спутниковые службы связи. 3.3. Способы организации сетей спутниковой связи. 3.4. Принципы построения земных и космических станций. 3.5. Сети фиксированной, подвижной и персональной связи. 3.6. Сети спутникового доступа на основе VSAT.</i>
5	<b>Раздел 4. Системы и сети цифрового телевидения.</b>	<i>4.1. Стандарты и способы передачи цифрового телевидения (ТВ). 4.2. Стандарты формирования цифрового телевизионного изображения. 4.3. Системы и сети цифрового спутникового ТВ. 4.4. Системы и сети цифрового эфирного ТВ. 4.5. Теле-радиовещание в Российской Федерации.</i>
6	<b>Раздел 5. Волоконно-оптические линии и сети передачи (ВОЛП)</b>	<i>5.1. Технологии спектрального уплотнения. 5.2. Компоненты систем со спектральным разделением каналов. 5.3. Оптические передатчики и усилители систем DWDM. 5.4. Мультиплексоры - демультиплексоры. 5.5. Фотоприемники. 5.6. Сети передачи DWDM и CWDM.</i>
7	<b>Заключение</b>	<i>Основные направления развития современных сетей и систем передачи информации.</i>

#### Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Тема лабораторных работ</b>
1	<i>Раздел 2. Радиорелейные линии и сети передачи</i>	<i>Л.Р.№7. Методы расчета показателей качества цифровых РРЛ. Л.Р.№8. Измерение параметров сигнала WI-FI с помощью беспроводного анализатора сетей PROFI-70</i>
2	<i>Раздел 3. Спутниковые системы и сети передачи.</i>	<i>Л.Р.№1. Изучение принципа работы и исследование характеристик приёмника Пм 1 Земной станции спутниковой связи «КРОСНА-А». Л.Р.№2. Исследование характеристик антенны приёмно-передающей АПП-2.5 ЗССС «КРОСНА-А». Л.Р.№3. Изучение принципа работы и исследование характеристик передающего устройства Пдб-20 ЗССС «КРОСНА-А»</i>
3	<i>Раздел 4. Системы и сети цифрового телевидения.</i>	<i>Л.Р.№4. Исследование характеристик спутниковых ТВ-конверторов. Л.Р.№5. Изучение условий приема и критериев выбора оборудования для приема сигналов цифрового спутникового ТВ. Л.Р.№6. Измерение параметров сигнала цифрового спутникового телевидения стандарта DVB-S/S2 с помощью анализатора телевизионных сигналов TV EXPLORER HDle</i>

#### Требования к самостоятельной работе студентов

1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. *Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Назначение и состав радиопередающих устройств. Автогенераторы. Синтезаторы частот. Формирование радиосигналов. Усили-*

*тельные тракты радиопередатчиков. Назначение и классификация радиоприёмных устройств. Основные характеристики и структурная схема радиоприёмника. Входные цепи радиоприёмников. Усилители радиочастоты. Преобразователи частоты. Усилители промежуточной частоты. Обработка радиосигналов в радиоприёмниках. Регулировки в радиоприёмниках.*

2. При подготовке к лабораторным занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме лабораторной работы, повторить правила пожарной и электробезопасности, выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее проведение теоретических расчетов измеряемых параметров и характеристик исследуемых устройств или процессов, определить перечень контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), ознакомиться с рекомендованными разделами учебной литературы, относящейся к изучаемой теме. При защите лабораторной работы подготовить развернутые ответы на вопросы, приведенные в перечне контрольных вопросов (заданий) каждой лабораторной работы.

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 само-

стоятельной работы. 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 обу-



чающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Введение. Инфокоммуникационные системы и сети.</i>		<i>Опрос</i>
<i>Раздел 1. Системы и сети передачи информации</i>	<i>ПКС-1.1</i>	<i>Опрос.</i>
<i>Раздел 2. Радиорелейные линии и сети передачи.</i>	<i>ПКС-1 ПКС-2</i>	<i>Опрос. Выполнение и защита лабораторных работ Л.Р. № 7,8.</i>
<i>Раздел 3. Спутниковые системы и сети передачи.</i>	<i>ПКС-1 ПКС-2</i>	<i>Опрос. Выполнение и защита лабораторных работ Л.Р. № 1,2,3</i>
<i>Раздел 4. Системы и сети цифрового телевидения.</i>	<i>ПКС-1 ПКС-2</i>	<i>Опрос. Выполнение и защита лабораторных работ Л.Р. № 4,5,6</i>
<i>Раздел 5. Волоконно-оптические линии и сети передачи.</i>	<i>ПКС-1.1</i>	<i>Опрос</i>

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

Вопросы для текущего контроля по дисциплине «Сети спутниковой связи и цифрового телевидения»:

### *Раздел 1. Системы и сети передачи информации*

1. Что понимают под термином « информация»?
2. Электросвязь. Системы и сети электросвязи.
3. Структурная схема системы электросвязи.
4. Обобщённая схема инфокоммуникационной сети.
5. Основные методы коммутации в инфокоммуникационных сетях, сферы применения.
6. Основные топологии построения сетей электросвязи.
7. Принципы построения Единой сети электросвязи России.

### *Раздел 2. Радиорелейные линии и сети передачи*

1. Какие линии передачи являются радиорелейными? Какие разновидности РРЛП существуют?
2. По каким причинам микроволновые РРЛП получили наибольшее распространение?
3. Что называется стволем системы радиосвязи?
4. Каким образом разделяются в одной РЛП стволы связи?
5. В каких случаях применяются двух- или четырехчастотные планы РЛП?
6. Какие РРЛП называются местными, внутризонавыми, магистральными?

7. Какие диапазоны несущих частот используют для их построения?
8. Какие РРЛ называют линиями малой, средней и большой ёмкости (скорости)?
9. Что включает в себя функциональная схема радиорелейной сети связи?
10. Из каких соображений выбирается взаимное расположение радиорелейных станций?
11. Что означает термин «частотный план радиорелейной системы связи»?
12. Для каких целей применяется резервирование аппаратуры в радиорелейных линиях, и какие основные варианты резервирования используются при построении РРЛ?

### *Раздел 3. Спутниковые системы и сети передачи.*

1. Принципы построения систем связи через ИСЗ.
2. Службы спутниковой связи.
3. Состав системы спутниковой связи.
4. Виды орбит спутников телекоммуникационных систем.
5. Системы фиксированной спутниковой службы.
6. Системы подвижной спутниковой службы.
7. Системы радиовещательной спутниковой службы.
8. Персональная широкополосная спутниковая связь.
9. Способы организации сетей спутниковой связи.
10. Методы многостанционного доступа в спутниковых системах связи.
11. Диапазоны частот, используемые в спутниковых системах связи и вещания.
12. Техническое построение земных и космических станций.
13. Сети спутникового доступа на основе VSAT.

### *Раздел 4. Системы и сети цифрового телевидения.*

1. Преимущества цифрового телевидения (ЦТВ) перед аналоговым.
2. Способы передачи цифрового ТВ в стандарте DVB.
3. С какой целью применяют компрессию видеоизображения в ЦТВ?
4. Основные компоненты цифрового транспортного потока MPEG TS.
5. Какие полосы частот выделены для систем телевизионного вещания DVB-T?
6. Какие полосы частот выделены для цифрового спутникового ТВ вещания?
7. Какие принципы соблюдают при выборе частоты и поляризации электромагнитных волн для организации каналов спутникового ТВ?
8. Какие виды модуляций применяются в сетях передачи цифрового ТВ?
9. Что понимают под распределённым и непосредственным спутниковым вещанием?

10. По каким принципам строится государственная сеть телевидения РФ?
11. Организация зонального ТВ вещания РФ.
12. На каких орбитах строится спутниковая группировка государственного предприятия «Космическая связь» (ГПКС)?
13. Назначение Федерального государственного унитарного предприятия "Российская телевизионная и радиовещательная сеть" (РТРС).
14. По каким принципам строятся локальные кабельные сети для коллективного приёма ТВ?

*Раздел 5. Волоконно-оптические линии и сети передачи.*

1. Суть технологии спектрального уплотнения WDM, виды WDM систем.
2. Оптические диапазоны WDM систем.
3. Строение системы WDM, основные компоненты.
4. Оптическое волокно.
5. Принципы построения оптических передатчиков DWDM.
6. Принцип работы оптических усилителей систем DWDM.
7. Применение оптических усилителей EDFA
8. Принципы работы мультиплексоров и демultipлексоров в системах WDM.
9. Оптические приемники для WDM систем
10. Частотный план систем DWDM
11. Системы "грубого" спектрального уплотнения — CWDM
12. Принципы построения и топология сетей на основе ВОЛП.

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

*Примерный перечень вопросов к Зачёту:*

1. Проводные и беспроводные технологии передачи информации. Преимущества и недостатки.
2. Основные технологические тенденции в телекоммуникациях на современном этапе.
3. Структурная схема многоканальной системы передачи информации.
4. Классификация систем электросвязи.
5. Основные методы коммутации каналов в сетях электросвязи.
6. Основные топологии построения сетей электросвязи.
7. Единая сеть электросвязи России.
8. Радиорелейные линии передачи и их разновидности.

9. Основные преимущества микроволновых РРЛП перед дециметровыми РРЛП.
10. Ствол системы радиосвязи, многоствольные системы передачи.
11. Частотные планы РЛП. Условия для применения двух- и четырехчастотных планов.
12. Классификация РРЛП.
13. Функциональная схема радиорелейной сети связи.
14. Оконечные, промежуточные и узловые станции РРЛП.
15. Диапазоны частот РРЛ.
16. Типовые частотные планы РРЛ.
17. Схемы разнесённого приёма сигналов и резервирования аппаратуры в РРЛП.
18. Функциональная схема цифровой РРЛ.
19. Цифровые радиорелейные станции.
20. Энергетические потенциалы радиолиний.
21. Расстояние прямой видимости между передающей и приёмной антеннами с учётом рефракция радиоволн.
22. Распространение радиоволны от передающей антенны к приёмной. Зоны Френеля.
23. Ослабление радиосигнала на пролётах. Запас на замирание.
24. Межсимвольные помехи в цифровых радиорелейных системах связи.
25. Принципы построения систем связи через ИСЗ.
26. Состав спутниковых систем передачи.
27. Виды орбит в системах спутниковой связи.
28. Основные службы спутниковой связи.
29. Топология сетей спутниковой связи.
30. Методы многостанционного доступа в спутниковых системах связи.
31. Диапазоны частот, используемые в спутниковых системах связи и вещания.
32. Устройство земных станций.
33. Устройство космических станций.
34. Стандарты и способы передачи цифрового телевидения. Структурная схема цифровой телевизионной системы.
35. Диапазоны частот цифрового спутникового телевидения. Виды поляризации волн.
36. Радиосигналы наземного цифрового ТВ, диапазоны частот, система модуляции.
37. Состав государственной системы телерадиовещания РФ.
38. Организация телевизионной сети РФ, зональное телевизионное вещание.
39. Структура РТПС в Калининградской области.
40. Принцип спектрального уплотнения WDM, виды WDM систем.
41. Оптические диапазоны WDM систем.

42. Строение системы WDM, основные компоненты.
43. Оптическое волокно.
44. Принципы построения оптических передатчиков DWDM.
45. Принцип работы оптических усилителей систем DWDM.
46. Принципы работы мультиплексоров и демультимплексоров в системах WDM.
47. Оптические приемники для WDM систем
48. Частотный план систем DWDM
49. Системы "грубого" спектрального уплотнения — CWDM
50. Принципы построения и топология сетей на основе ВОЛП.

#### 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. Воробьев Л.В. Системы и сети передачи информации : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Л.В.Воробьев, А.В.Давыдов, Л.П.Щербина. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. — 336 с.
2. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов // Н.Н. Васин, В.А. Вострикова, Р.Р. Диязитдинов, В.И. Иванов, М.В. Кузнецов, М.Н. Кустова, Л.А. Марыкова, И.В. Ротенштейн, А.В. Трошин. Под ред. Н.Н. Васина – Самара, ПГУТИ, 2017. – 222 с.

3. Трошин А.В. Цифровые системы передачи: Учебное пособие. – Самара: ГОУВПО ПГУТИ, 2013. – 128 с.
4. Дмитриев. А. Л. Оптические системы передачи информации /Учебное пособие. - СПб: СПбГУИТМО, 2007. - 96 с.
5. А.М. Сомов, С.Ф. Корнев. Спутниковые системы связи. - М., “Горячая Линия - Телеком”. 2014 –244 с.
6. Савченко М.П., Старовойтова О.В. Спутниковые системы передачи: Учебное пособие. -Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2005. -116 с.

### ***Дополнительная литература***

1. Основы построения систем и сетей передачи информации: Учебное пособие для вузов /В.В. Ломовицкий, А.И. Михайлов, К.В. Шестак, В.М. Щекотихин; под. Ред. В.М. Щекотихина – М.: Горячая линия-Телеком, 2005.-382 с.: ил.
2. Чернецова Е.А. Системы и сети передачи информации. Часть 2. Сети передачи информации. - СПб., изд. РГГМУ, 2008. - 200 с.
3. Чернецова Е.А. Системы и сети передачи информации. Часть 3. Системы цифровой связи. Монография. — СПб.: РГГМУ, 2015. — 186 с.
4. Воронин А.В., Иванов В.Н., Сомов А.М. Цифровое телевизионное вещание / Под ред. Д.т.н., проф. А.М. Сомова – М: Горячая линия – Телеком, 2017.- 240 с.: ил. – Серия «Цифровое телевизионное и радиовещание. Выпуск 1».

### ***Интернет-источники***

[www.federal-space.ru](http://www.federal-space.ru)

<http://altegrosky.ru>

[www.telesputnik.ru](http://www.telesputnik.ru)

[www.groteck.ru](http://www.groteck.ru)

[www.broadcasting.ru](http://www.broadcasting.ru)

<http://sattelecom.com>

[www.energia.ru](http://www.energia.ru)

[www.gascom.ru](http://www.gascom.ru)

[www.aviaspace.ru](http://www.aviaspace.ru)

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

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

Аудитория 234 «Лаборатория радиорелейной, спутниковой связи и цифрового телевидения»

**Состав лабораторного оборудования:**

- Приёмник Пм-1-08;
- Передатчик Пдб-20А;
- Антенна приёмо-передающая АПП-2,5 «Кросна» с АВТ и МШУ;
- Антенна СТВ Кросна-2,0 с конвертером С-диапазона;
- Антенна Супрал СТВ-1,8-1.1 АУМ с конвертером Ки-диапазона Fagor LNB 204 Quattro;
- Антенна СТВ Кросна-1,5 с конвертером Ки-диапазона;
- Головная станция Digital To TV PROMAX (DTTV PROMAX);
- мультисвитч Fagor FMS 504А;
- антенна эфирного телевидения ДМВ Fagor серии Diana X-trem;
- цифровой модулятор Promax EN-106;
- аналоговая ТВ-камера видеонаблюдения и видеомаягнитофон;
- ТВ-приёмник со встроенным спутниковым тюнером LG 55LB561V-ZC;
- измерительные приборы:
  - анализатор спектра С4-60 -2шт;
  - генератор сигналов сверхвысоких частот Г4-80-2шт;
  - частотомер электронно-счётный ЧЗ-66 - 2шт,
  - милливольтметр высокочастотный ВЗ-25 -2шт;
  - измеритель мощности (ваттметр) МЗ-51;
  - измеритель мощности (ваттметр) МЗ-56;
  - прибор комбинированный М-890В+;
  - генератор сигналов высоких частот Г4-107;
  - анализатор телевизионных сигналов TV EXPLORER HDle – 2шт;
  - персональный компьютер с управляющей программой DTTV Control;
  - персональный компьютер с ОС Windows 7/10 – 6шт.

Лабораторные установки включают в себя также принадлежности указанных приборов, необходимые для проведения измерений, и соединительные кабели радиочастот-

*ные и низкочастотные.*

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

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

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

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа физической культуры и спорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: Информационная безопасность  
Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Воронин Денис Иванович, к.п.н., доцент, Томашевская Ольга Борисовна, к.п.н., доцент, Соболева Лилия Леонидовна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института образования

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета Института образования

Протокол № 3 от «17» января 2022 г.

Председатель ученого совета института  
образования

Профессор, доктор педагогических наук  
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП  
ВО

А.О. Бударина  
Е.О. Ширшова

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

Бурмистров В. И.

## Содержание

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

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

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

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

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

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» относится к базовой вариативной части дисциплин блока 1 и является обязательной для освоения в объеме не менее 328 академических часов, которые в зачетные единицы не переводятся.

Дисциплина направлена на сохранение и укрепление здоровья, подготовку студентов к учебному труду и профессиональной деятельности, способствует расширению и углублению знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта.

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

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

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	328
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	328
Аудиторная работа (всего):	328
в т. числе:	
Лекции	-
Практические занятия	318
Лабораторные работы	-
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	0,75
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	9,25
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет

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

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе преподавателя со студентами при изучении практического курса дисциплины. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включают практические занятия на основе избранного обучающимся вида двигательной активности (вида спорта) с профессионально-прикладной направленностью. Содержание модуля направленно на решения таких задач, как: приобретение опыта творческой практической

деятельности, развитие самостоятельности, повышение уровня двигательных способностей, функционального состояния организма, достижение физического совершенствования, формирования физических качеств и индивидуальных свойств личности.

### 5.1. Содержание основных модулей практического курса

№ п/п	Наименование вида двигательной активности	Содержание
1.	Общефизическая подготовка с основами атлетической гимнастики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. Упражнения для воспитания быстроты. 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. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с плавательной доской. Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств. Изучение подготовительных упражнений для освоения с водой, подводящие, имитационные упражнения для освоения гребковых движений, дыхания, работы рук и ног, согласования движений в способах плавания. Изучение основ техники спортивных способов плавания, кроль на груди и кроль на спине. Обучение технике стартов поворотов. Игры и эстафеты на воде.</p>
4.	Спортивное плавание	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств. Имитационные упражнения. Упражнения для разучивания и совершенствования техники спортивных способов</p>



		<p>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-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами плавания.</p>
5	ОФП с основами волейбола	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). 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.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами волейбола.</p>
6.	Волейбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). 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.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами волейбола.</p>
7.	ОФП с основами с баскетбола	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; приставные шаги; прыжки; остановки; повороты). Техника нападения (ловля мяча; передача мяча; ведение мяча; броски). Техника защиты (выбивание; вырывание; накрывание; перехват; овладение мячом, отскочившим от щита или корзины). Тактика игры (тактика нападения; индивидуальные действия с мячом и без мяча; групповые взаимодействия). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка баскетболиста.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами баскетбола.</p>
8.	Баскетбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; приставные шаги; прыжки; остановки; повороты). Техника нападения (ловля мяча; передача мяча; ведение мяча; броски). Техника защиты (выбивание; вырывание; накрывание; перехват; овладение мячом, отскочившим от щита или корзины). Тактика игры (тактика нападения; индивидуальные действия с мячом и без мяча; групповые взаимодействия). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка баскетболиста.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами баскетбола.</p>
9.	Мини - футбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника игры (передвижения: бег, ходьба, остановки, повороты, прыжки; удары по мячу: ногой, головой; ведение мяча; обманные движения (финты); прием мяча (остановка). Тактика игры. Учебная игра. Общая физическая и специальная</p>

		физическая подготовка футболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами футбола.
10.	ОФП с основами с бадминтона	Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. 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. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. 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, контркат (с поступательным вращением). Удары: накатом с подрезанного мяча, накатом по короткому мячу, крученая «свеча» в броске. Тактика одиночных игр. Игра в защите. Основные тактические комбинации. Применение подач с учетом атакующего и защищающего соперника. Основы тренировки теннисиста. Специальная физическая подготовка. Упражнения с мячом и ракеткой. Вращение мяча в разных направлениях. Тренировка двигательных реакций. Атакующие удары (имитационные упражнения) и в игре. Передвижения у стола (скрестные и приставные шаги, выпады вперед, назад и в стороны). Тренировка удара: накатом у стенки, удары на точность. Игра у стола. Игровые комбинации. Подготовка к соревнованиям (разминка общая и игровая).
14.	ОФП с основами ритмической гимнастики	Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.

		<p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций в ритмической гимнастике.</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.</p> <p>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 гимнастике.</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.</p> <p>Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
16.	ОФП с основами микс-аэробики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций аэробики различных направлений.</p> <p>Средства танцевальной аэробики с элементами шейпинга: общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Фитбол-аэробика. Особенности содержания занятий по фитбол-аэробике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку), танцевальным движениям, переходам с изменением ритма и направления движений.</p>

		<p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического.</p> <p>Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
17.	Микс-аэробика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций аэробики различных направлений (базовая, танцевальная, степ)</p> <p>Средства танцевальной аэробики с элементами шейпинга: общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Фитбол-аэробика: Особенности содержания занятий по фитбол-аэробике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку) и спуском с нее, танцевальным движениям, переходам с изменением ритма и направления движений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического.</p> <p>Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
18.	ОФП + с основами самообороны	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Упражнения для формирования правильной осанки. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Бег на короткие дистанции. Челночный бег.</p> <p>Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Овладение навыками самостраховки. Кувырки, падения.</p> <p>Удары рукой и ногой. Прямой удар. Удар снизу. Удар сбоку. Удары ногой сбоку и назад. Защитные действия руками и ногами.</p> <p>Освобождение от захватов противника. Освобождение от захвата рук. Освобождение от захвата за шею спереди. Освобождение от захвата туловища и рук сзади. Освобождение от захвата туловища спереди.</p>
19.	Самооборона	<p>Упражнения для развития координации и точности движений.</p> <p>Упражнения для развития вестибулярного аппарата. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Бег на короткие дистанции. Челночный бег.</p> <p>Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Овладение навыками самостраховки. Кувырки, падения.</p> <p>Удары рукой и ногой. Прямой удар. Удар снизу. Удар сбоку. Удары ногой сбоку и назад. Защитные действия руками и ногами.</p> <p>Подставка предплечья. Болевые приемы. Загиб руки за спину.</p> <p>Сваливание для связывания. Рычаг руки наружу и внутрь. Броски. Задняя подножка. Бросок через спину.</p>

		Освобождение от захватов противника. Освобождение от захвата рук. Освобождение от захвата за шею спереди. Освобождение от захвата туловища и рук сзади. Освобождение от захвата туловища спереди.
20.	Рукопашный бой	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 само страховки 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.
21.	ОФП с основами танцевального фитнеса	Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Разучивание базовых шагов танцевального фитнеса: меренге, сальса, реггетон, кумбия. Разучивание техники фитнес танцев. Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках. Кардиотренировка.
22.	Танцевальный фитнес	Разучивание базовых шагов и ритмов танцевальной программы: танго, кебрадита, сока, фламенко, самба. 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 tami", сальса "Gozando". Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках. Кардиотренировка.
23.	Общезначительная физическая подготовка	Ознакомление с правилами техники безопасности. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата и внимания. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Упражнения на развитие выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Бег на короткие, средние, длинные дистанции. Челночный бег. Эстафетный бег. Подвижные игры и эстафеты. Гимнастические упражнения, упражнения с предметами: мяч, скакалка, обруч. Упражнения с партнерами и в команде.
24.	Легкая атлетика	Ознакомление с правилами техники безопасности. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для развития координации и внимания. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты и выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Старты из различных положений: низкий, высокий. Бег по дистанции, финиширование. Барьерный бег, бег с препятствиями. Эстафетный бег, старт, передача эстафетной палочки, финиш. Прыжки с места, с разбега. Метание мяча, гранаты, медицинбола. Легкоатлетические нормативы комплекса ГТО. Правила соревнований по легкой атлетике. Судейская практика.
25.	Специальная медицинская группа	Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств с учетом патологии организма). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Средства корректирующей и оздоровительно-профилактической

		<p>направленности. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата и внимания. Упражнения для развития ловкости. Упражнения на развитие выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Гимнастические упражнения, упражнения с предметами: мяч, скакалка, обруч, гимнастическая палка. Упражнения с партнерами, с медицинболами, жгутами и ремнями. Подвижные игры с различной психофизической нагрузкой. Упражнения на коррекцию осанки. Индивидуально-дифференцированный подход в зависимости от уровня функциональной и физической подготовленности, характера и выраженности структурных и функциональных нарушений в организме. Ограничения двигательной нагрузки с учетом имеющихся противопоказаний, обусловленных конкретным заболеванием и в соответствии с рекомендациями врача. Статические и динамические дыхательные упражнения, упражнения на релаксацию, статико-динамические упражнения, упражнения в равновесии, элементы стретчинга, пилатеса, йоги.</p>
26	Специальная медицинская группа с основами программы «Сквер-данс».	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов (на русском и английском языке) История возникновения и развития сквер-данса в зарубежных странах и в России, влияние занятий сквер-дансом на организм и психологические особенности человека. Терминология сквер-данса. Положение партнеров перед началом танца и во время танца. Основные позиции танцев, направления движения партнеров. Фигуры танца. Изучение основной ступени 48 фигур программы американского сквер-данса уровня Basic (B).</p>

## 6. Рекомендуемая тематика занятий в форме контактной работы

### Содержание самостоятельной работы

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

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Заполнение дневника самоконтроля: измерение показателей физического развития (антропометрия и индексы) и функционального состояния (функциональные пробы), используя методы самоконтроля и самонаблюдений.

2. Составление комплекса общеразвивающих упражнений предусматривает составление конспекта комплекса из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

3. Составление комплекса упражнений для профилактики утомления предусматривает составление конспекта комплекса упражнений для профилактики утомления и повышения работоспособности из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

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

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

#### Пример конспекта:

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

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной

образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

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

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

Практические занятия.

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

Самостоятельная работа.

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



## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Техника безопасности самоконтроль в избранном виде двигательной активности	УК-7.1. Знает виды физических упражнений, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Оценка физического развития, функционального состояния и уровня физической подготовленности
Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.	УК-7.1. Знает виды физических упражнений, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Разучивание и выполнение комплексов общеразвивающих упражнений подготовительной и заключительной частей занятия
Специальная физическая подготовка в избранном виде двигательной активности. Техника основных двигательных действий	УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Разучивание и выполнение комплексов упражнений основной части занятия в избранном виде двигательной активности

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
	УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Контрольные упражнения и тесты по физической подготовленности

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

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

### *Примерные практические задания:*

1. Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой (бегом)
2. Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
3. Выполнение комплекса степ-аэробики
4. Бросок баскетбольного мяча в кольцо со штрафной линии
5. Подвижная игра «Голова дракона»
6. Упражнения с отягощениями для мышц плечевого пояса
7. Упражнения на развитие гибкости тазобедренного сустава

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

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

Примеры контрольных упражнений:

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

**1 курс**

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

**2 курс**

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

**3 курс**

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

## **Требования к выполнению контрольных упражнений по баскетболу**

### **1. Прыжок в длину с места.** (1 курс)

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

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

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

### **1. Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны.** (2 и 3 курс)

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

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

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

### **2. Ведение с последующим броском после двух шагов.** (1 курс)

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

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

**2. Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов.** (2 и 3 курс)

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

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

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

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

**Ошибки:** Заступ штрафной линии.

Для прохождения промежуточной аттестации по дисциплине студент демонстрирует уровень физической подготовленности, необходимый для социальной жизни и будущей профессиональной деятельности. Тесты по физической подготовленности варьируются с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента. Например,

**Тесты для оценки физической подготовленности студентов 1-3 курсов специальная медицинская группа**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)	35	25	20	10	5	25	20	15	10	5
2.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин. (девушки и юноши)	50	40	30	25	20	40	35	30	25	15
3.	Наклон вперёд стоя на гимнастической	9	7	5	3	1	15	10	8	6	2

	скамейке (девушки и юноши)										
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 дополнительно 2 теста на выбор студента**

### **Требования к выполнению тестов по физической подготовленности**

#### **для специальной медицинской группы**

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

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

#### **Ошибки:**

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

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

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

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

#### **Ошибки:**

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

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

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

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

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

#### **Ошибки:**

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

### **4. Ходьба 2 км.**

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

#### **Ошибки:**

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

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

Прыжок в длину с места толчком двумя ногами выполняется в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает исходное положение (далее - ИП): ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией измерения. Одновременным толчком двух

ног выполняется прыжок вперед. Мах руками разрешен. Измерение производится по перпендикулярной прямой от линии измерения до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

**Ошибки:**

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

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

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

**Ошибки:**

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

студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий, выполняют индивидуальные проектные задания по темам:

1 курс:

1. Оценка физического развития и функциональной подготовленности
2. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента
3. Корректирующая гимнастика для глаз
4. Влияние физических упражнений на организм и здоровье студента
5. Характеристика форм самостоятельных занятий
6. Методика составления комплексов ЛФК при различных заболеваниях
7. Составление комплекса общеразвивающих упражнений
8. Двигательная активность студента

2 курс:

1. Организация спортивно - массовых и оздоровительных мероприятий
2. Основы судейства (секретариата) в проведении спортивных соревнований и праздников.



3. Характеристики упражнений и их подбор для составления комплекса лечебной гимнастики.
4. Физическая подготовленность студентов 4 функциональной группы.

3 курс:

1. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Дневник самоконтроля
  2. Физические упражнения. Методика подбора индивидуальных видов двигательной активности.
  3. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Профессиограмма.
  4. Утомление и восстановление человека. Треккер здоровых привычек.
  5. Физическая культура и умственный труд.
  6. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
  7. Основы оздоровительной тренировки для людей с отклонениями в здоровье.
  8. Итоговый самоконтроль занимающихся физическими упражнениями.
- Подведение итогов ведения дневника самоконтроля за учебный год.

Критерии оценивания:

«зачтено» - задание выполнено и оформлено полностью в соответствии с требованиями, отражены все компоненты заданий.

«не зачтено» - задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов.

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

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

	по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	самостоятельно найденных источников и продемонстрировать на практике полученные умения и навыки		
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Демонстрация в пределах задач курса практически контролируемого материала	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		не зачтено	Менее 55

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

### **Основная литература**

1. Физическая культура и спорт. Прикладная физическая культура и спорт: учебно-методическое пособие / сост. С. А. Дорошенко, Е. А. Дергач. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 56 с. - ISBN 978-5-7638-4027-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816527> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Оздоровительно-реабилитационная физическая культура студентов специальной медицинской группы вуза. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865089> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю. С. Филиппова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015719-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1361807> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Фитнес-аэробика : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / Е. В. Серженко, С. В. Плетцер, Т. А. Андреенко, Е. Г. Ткачева. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615114> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Физическая культура: учеб. и практикум для приклад. бакалаврита/ А. Б. Муллер [и др.]; [М-во образования и науки РФ], Сиб. Федер. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 1 online, 424 с.: ил., табл.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 421-424. - Лицензия до 30.12.2019. - ISBN 978-5-9916-6090-7: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1) Свободны: ЭБС Юрайт(1)

2. Гилев, Г. А. Физическое воспитание студентов: учебник / Г. А. Гилев, А. М. Каткова. - Москва : МПГУ, 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-4263-0574-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1341058> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Каргин, Н. Н. Теоретические основы здоровья человека и его формирования средствами физической культуры и спорта : учебное пособие / Н.Н. Каргин, Ю.А. Лаамарти. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 243 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1070927. - ISBN 978-5-16-015939-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1070927> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Коваль, В. И. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. для вузов/ В. И. Коваль, Т. А. Родионова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [2] с.. - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-9766-4: 2733.78, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)
5. Лечебная физическая культура при терапевтических заболеваниях : учебное пособие / Т.В. Карасёва, А.С. Махов, А.И. Замогильнов, С.Ю. Толстова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 158 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1042644. - ISBN 978-5-16-015592-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042644> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
6. Лечебная физическая культура при различных заболеваниях позвоночника у студентов специальной медицинской группы : учебное пособие / В. Ф. Прядченко, М. Д. Кудрявцев, А. С. Сундуков [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 90 с. - ISBN 978-5-7638-3973-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816561> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.  
Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.-метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В. Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - ISBN 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

## **10. Перечень 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 практических занятий используются специальные помещения (спортивные залы, стадион, плавательный бассейн), оснащенные специализированным спортивным оборудованием и инвентарем.

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

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Аппаратные средства вычислительной техники»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»  
Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Горбачев Андрей Александрович к.т.н., доцент института физико-математических наук и информационных технологий

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

В. И. Бурмистров

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Аппаратные средства вычислительной техники».
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: «Аппаратные средства вычислительной техники».

**Цель** дисциплины: изучение основных понятий архитектуры современного компьютера, устройства и принципа действия важнейших компонентов аппаратных средств компьютера, механизмов пересылки и управления информацией.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению работ по установке, настройке, обеспечению бесперебойной работы и техническому обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты информации	ПК-1.1. Знает состав работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.2. Умеет администрировать работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.3. Владеет навыками применения средств контроля работ по установке, настройки и обслуживания программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	<b>Знать:</b> - архитектуру основных типов современных компьютерных систем; - структуру и физические принципы работы современных и перспективных микропроцессоров; - физические принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; - принципы построения и работы ПЭВМ; <b>Уметь:</b> - определять состав компьютера: тип процессора и его параметры, тип модулей памяти и их характеристики, тип видеокарты, состав и параметры периферийных устройств; - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры. - определять направления использования ЭВМ определенного класса для решения служебных задач; <b>Владеть:</b> - навыками применения технических и программных средств тестирования с целью определения исправности компьютера и оценки его производительности; - навыками устранения неисправностей и технического обслуживания СВТ и периферийного оборудования; - навыками формирования структуры СВТ и выбора режимов их функционирования.
ПК-3. Способен принимать участие в организации и проведении контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации	ПК-3.1. Знает состав контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации ПК-3.2. Умеет осуществлять организацию, контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации ПК-3.3. Владеет навыками аттестации объектов вычислительной техники на соответствие требованиям по защите информации	
ПК-4. Способен проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности и участвовать в проведении технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	ПК-4.1. Имеет представление о составе данных, необходимых для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности ПК-4.2. Умеет осуществлять анализ исходных данных для проектирования и использовать инструментальные средства проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности ПК-4.3. Владеет навыками проведения процедуры технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	



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

Дисциплина "Аппаратные средства вычислительной техники" представляет собой дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин (модулей).

### **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. История развития, классификация ЭВМ.	Практические потребности и технические предпосылки создания ЭВМ. Эволюция ЭВМ. Принцип фон-Неймана. Основные классы ЭВМ. Развитие элементной базы. Дискретные элементы радиоэлектроники. Интегральные схемы. Схемотехническая интеграция. Классификация ИС. Понятие МП. Поколения МП и их основные характеристики. Основные этапы производственного цикла ИС и МП. Виды технологии производства ИС и МП. Основные промышленные линии МП. Функциональная интеграция. Направления функциональной электроники. Перспективные МП.
2	Структурная организация ЭВМ.	Основные блоки ЭВМ и их назначение. Микропроцессор. Системная шина. Основная память. Внешняя память. Источник питания. Таймер. Внешние устройства. Мини- и микро-ЭВМ.
3	Командное управление.	Архитектура системы команд. Классификация по составу и сложности команд: CISC, RISC, VLIW. Классификация по месту хранения операндов: стековая, аккумуляторная, регистровая, с выделенным доступом к памяти. Их характеристики. Типы команд: пересылки данных, арифметической и логической обработки, работы со строками, команды SIMD, команды преобразования, команды ввода/вывода, команды управления потоком команд. Форматы команд. Система операций. Система прерываний.
4	Микропроцессоры.	Микропроцессорная техника: назначение и характеристики МП, функции МП, параметры МП, обобщенная структура МП. Физическая и функциональная структуры центрального процессора. Устройство управления. Арифметико-логическое устройство. Схема управления шиной и портами. Поколения МП и их основные характеристики. Обзор и характеристики МП типа CISC. Многоядерные МП.
5	Организация и структура памяти ЭВМ.	Общие принципы организации памяти. Иерархия памяти. Микропроцессорная память. Кэш-память. Постоянная память. Полупостоянная память. Буферная память. Основная память (ОЗУ). Виды модулей ОЗУ. Типы ОЗУ. Логическая структура памяти. Виртуальная память. Распределение памяти.
6	ПЭВМ.	Архитектура современных ПЭВМ. Системная плата, ее назначение, основные элементы и их взаимодействие в системе. Системная магистраль. Основные стандарты системных магистралей (шин). Буферизация шин. Управление системной магистралью. Подключение дополнительных и интерфейсных схем. Вопросы проектирования ПЭВМ.
7	Рабочие станции и серверы.	АРМ, средства обработки сигналов на базе ПЭВМ, архитектура, рабочих станций и серверов. Универсальные и специальные ЭВМ высокой производительности. Архитектура специализированных вычислительных комплексов. Архитектура комплексов, ориентированных на программное обеспечение, машины баз данных, объектно-ориентированная архитектура. Вопросы проектирования рабочих станций и серверов.
8	Периферийные устройства.	Назначение, состав и технические характеристики периферийных устройств и оборудования ЭВМ. Периферийное оборудование ПЭВМ. Средства ввода информации в ЭВМ. Клавиатура и графический манипулятор. Средства отображения информации. Видеомонитор. НГМД. НЖМД. Принтер. Устройство ввода информации CD-ROM. Аудиосистема. Коммуникационные устройства. Корпуса, источники питания, система охлаждения.

## 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. История развития, классификация ЭВМ.	Лекция 1. История развития средств ВТ, современное состояние вопроса.
2	Структурная организация ЭВМ.	Лекция 2. Блочная структура ЭВМ. Лекция 3. Основные элементы ЭВМ.
3	Командное управление.	Лекция 4. Архитектура и классификация системы команд. Лекция 5. Типы и форматы команд, система прерываний.
4	Микропроцессоры.	Лекция 6. Назначение и характеристики МП, их структура. Лекция 7. Структура центрального процессора. Многоядерные МП.
5	Организация и структура памяти ЭВМ.	Лекция 8. Общие принципы организации памяти. Лекция 9. Виды памяти и их функции.
6	ПЭВМ.	Лекция 10. Архитектура современных ПЭВМ. Лекция 11. Назначение и функции основных элементов ПЭВМ.
7	Рабочие станции и серверы.	Лекция 12. Рабочие станции и серверы. Лекция 13. Специализированные вычислительные комплексы и их архитектура.
8	Периферийные устройства.	Лекция 14-15. Назначение, состав и характеристики периферийных устройств современных ЭВМ.

### Рекомендуемый перечень лабораторных работ:

№	Наименование раздела	Темы лабораторной работы
1	Введение. История развития, классификация ЭВМ.	Лабораторные работы не предусмотрены.
2	Структурная организация ЭВМ.	Лабораторная работа 1. Создать на макете работающую модель ЭВМ, включающую в себя: задающий генератор; микроконтроллер; встроенный программатор; индикация состояния портов; источник питания TTL и CMOS. Лабораторная работа 2. Проверить взаимодействие внутренних компонент микроконтроллера: аналого-цифрового преобразователя, EEPROM памяти данных, таймера, EUSART протокола связи с периферией.
3	Командное управление.	Лабораторные работы 3-4. Исследование RISC архитектуры для создания программ реального

		времени. Написание простых программ на языке высокого уровня микро-Си для PIC контроллера. Лабораторная работа. Исследование организации пересылки данных в порт ввода-вывода, команды работы со стеком, АЛУ и регистром флагов.
4	Микропроцессоры.	Лабораторные работы 5-6. Логические и арифметические операции в ALU. Управление внутренней схемотехникой контроллера: настройка таймеров, портов, watch-dog реализация защиты от сбоя.
5	Организация и структура памяти ЭВМ.	Лабораторная работа 7. Исследование принципа работы динамической памяти данных, страничной организации регистровой памяти. Лабораторная работа 8. Защита программного кода от считывания.
6	ПЭВМ.	Лабораторная работа 9. Построение управления системной магистралью. Буферизация адресной шины. Назначение основных элементов макетной платы EasyPIC5.
7	Рабочие станции и серверы.	Лабораторные работы не предусмотрены.
8	Периферийные устройства.	Лабораторные работы 10-11. Исследование средств ввода данных макетной платы. Двухстрочный цифровой LCD экран. Работа USB порта. Информационный обмен с промышленным оборудованием RS232 и RS485. Расширение портов ввода-вывода методом буферизации.

### **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. Обработка экспериментальных данных, полученных в ходе выполнения лабораторных работ по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы. Проработка теоретического материала к защите лабораторных работ.

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 конкретной теме; подготовка теоретического материала к защите

лабораторных работ на основе контрольных вопросов; обсуждение в круглых столах наиболее важных вопросов; разбор конкретных ошибок с группой студентов.

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. История развития, классификация ЭВМ.	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Опрос
2	Структурная организация ЭВМ.	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Выполнение и защита лабораторных работ
3	Командное управление.	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Выполнение и защита лабораторных работ
4	Микропроцессоры.	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Выполнение и защита лабораторных работ
5	Организация и структура памяти ЭВМ.	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Выполнение и защита лабораторных работ
6	ПЭВМ.	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Выполнение и защита лабораторных работ
7	Рабочие станции и серверы.	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Опрос
8	Периферийные устройства.	ПК-1 ПК-3 ПК-4	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

### Основные вопросы для защиты лабораторных работ и собеседования.

#### Тема 2. Структурная организация ЭВМ.

Учебные вопросы:

Характеристики быстродействия ЭВМ, задающий генератор

1. Какие типы задающих генераторов применяются в микропроцессорной технике?
2. Принцип работы кварцевых резонаторов
3. Принципы тактирования выполнения команд микроконтроллером.

Микроконтроллер

1. Назовите основные отличия микропроцессора от микроконтроллера.
2. Как взаимодействуют узлы управления микропроцессора при выполнении программ, последовательность операций?
3. Какие виды шин бывают в микроконтроллерах?

Встроенный программатор

1. Как осуществляется сохранение программ в памяти контроллера?
2. Какие виды памяти применяют для хранения программ и данных в микрочипе?
3. Существуют ли другие средства записи программ в память контроллера?
4. Каким способом защищают интеллектуальную собственность в готовых изделиях?

Индикация состояния портов

1. Что такое порты в МК и как их настроить?
2. Устройство и характеристики LED индикаторов применяемых в демо модели.
3. Для чего и чем ограничивают выходные токи МК портов?
4. Как организовано устранение неопределенности цифровых портов МК при чтении?
5. Какая разрядность и какое количество портов используется в PIC16F887?

Источники питания микроконтроллеров

1. Потребление энергии микроконтроллером в различных режимах работы? Чем достигается энергосбережение при питании от автономных источников?

2. Чем отличаются источники питания разных цифровых технологий ( TTL , CMOS)?
3. Оцените нагрузочную способность МК в статическом и динамическом режимах. протоколы связи с периферией.

Передача данных по последовательному каналу RS232.

1. Протокол связи между устройствами USB
2. Асинхронная передача данных EUSART
3. Синхронный режим работы EUSART в чем разница?
4. Инфракрасный протокол связи IrDA где применяется повсеместно?
5. Протокол между автоматизированными системами управления?

**Тема 3.** Командное управление.

Учебные вопросы:

Применение RISC архитектуры

1. Каким количеством команд обладает RISK процессор PIC16F887?
2. Какие типы команд применяются практически?
3. Что такое язык низкого уровня?
4. Что записывается во FLASH память программ в виде инструкций и какой разрядности для PIC16F887?

Написание программ на языке высокого уровня

1. Что называют языком программирования высокого уровня?
2. Чем отличается интерпретатор от транслятора с языка высокого уровня (приведите примеры)?
3. Какие параметры указываются в проекте до создания программы, применительно к микроконтроллерам. Что такое инициализация внутренней архитектуры?
4. Какая команда не выполняет ни каких действий и для чего она применяется?

Организация пересылки данных в порт ввода-вывода

1. Нарисуйте схематично строение порта ввода вывода микроконтроллера PIC16F887.
2. В чем отличие команд работы с портами TRIS и PORT.
3. Что такое третье- или Z состояние порта ввода-вывода?
4. Как организовано аналого-цифровое преобразование в МК?

Команды работы со стеком



1. Для чего применяют специальную команду и специальный регистр SP?
2. Какова разрядность и глубина стека в PIC16F887?

#### Тема 4. Микропроцессоры

Структурное построение процессора PIC16F и средства обеспечения его связи с микропроцессорной системой

1. Перечислить логические и арифметические операции процессора
2. Логика работы одноразрядного двоичного сумматора.
3. Принцип построения матричного умножителя.
4. Мультиплексор и его роль в выполнении логических выражений
5. Основные свойства и область применения комбинационных схем.
6. Основные отличительные черты устройств последовательного типа (цифровых автоматов).
7. Признаки, по которым классифицируются триггеры. Разновидности триггеров.
8. Двоичные счетчики и их разновидности.
9. Регистры – их разновидности и структурный состав.
10. Принцип работы регистрового арифметическо-логического устройства.

Управление внутренней схемотехникой контроллера

1. Что понимается под режимами адресации, применяемыми в командах
2. Формат команд (ЦП).
3. Особенности формата команд для CISC и RISC архитектур.
4. Основные черты ЦП с регистрово ориентированной (RISC) архитектурой.
5. Конвейер операций и его реализация в RISC процессорах.
6. Микросистема на базе магистрального интерфейса. Машина фон-Неймана.
7. Микросистемы с гарвардской архитектурой. Структура цифрового процессора сигналов

Логические и арифметические операции в ALU

1. Выполнить арифметическое сложение смежных регистров и проверить регистр 2. флагов.
2. Выполнить логическое хэширование смежных регистров данных с выводом регистра флагов
3. Выполнить random заполнение области памяти данных программатором PICprog.

Настройка таймеров и watch-dog timer контроллера.

1. Настроить 16 битный таймер PIC16F887 на вывод импульса через 1 миллисекунду.
2. Рассчитать количество циклов для организации 1 секундного тайминга для частоты 8 МГц.
3. Опишите работу программного предделителя таймера (prescaler programmable)
4. Опишите работу WDT и назначение этого узла.

Проверить взаимодействие внутренних компонент микроконтроллера

1. Проверить программно взаимодействие таймера и порта.

Аналого-цифровой преобразователь

1. Объясните необходимость преобразования аналогового сигнала в цифровой
2. Опишите методы преобразователей и их свойства
3. Как метод преобразования влияет на скорость и точность обработки сигнала?

### **Тема 5. Организация и структура памяти ЭВМ.**

Структурный состав оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).

1. По каким адресам в контроллере находятся вектор сброса и вектор прерывания?
2. Опишите страничную организацию PIC контроллера
3. Статическое ОЗУ. Статические запоминающие элементы и структурное построение ОЗУ.
4. Какой алгоритм применяют для записи данных в EEPROM контроллера
5. К какому классу (статическая или динамическая) относится кеш память?

Принцип работы динамической памяти данных

1. Динамическое ОЗУ. Динамические элементы памяти и механизм использования в динамическом ОЗУ.
2. Объясните необходимость регенерации информации в памяти.
3. Почему нельзя повышать скорость считывания из ячеек динамической памяти?
4. Чем отличаются технологии динамической памяти DDR DDR2 DDR3?

Защита программного кода от считывания

1. Для каких целей необходимо защищать данные контроллеров?
2. Опишите проблему незащищенного канала управления CRT мониторов.
3. Каким способом в PIC контроллерах защищают доступ к коду программы.
4. Возможно ли получить доступ к заблокированному коду опосредованно?

5. Опишите особенные способы взлома защит, известные на данный момент.

### **Тема 6. ПЭВМ**

Назначение основных элементов макетной платы EasyPIC5

1. Опишите работу источника питания.
2. Назначение микропереключателей и перемычек, компонент ввода данных?

Буферизация адресной шины

1. Назначение и принцип работы microProg модуля
2. Построение АЦП на базе демо платы EasyPIC5
3. Запрограммировать USB порт платы на SLAVE режим.

### **Тема 8. Периферийные устройства.**

Периферийное оборудование ПЭВМ.

1. Описать работу двух-строчного LCD индикатора.
2. Описать структуру и работу встроенного LED семисегментного индикатора.
3. Создать программу работы с цифровым термометром D18B20
4. Подключить к порту платы PS2 клавиатуру и настроить взаимодействие.

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

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

1. В чем сущность схемотехнической и функциональной интеграции?
2. Привести классификации ЭВМ по: принципу действия, по назначению, по вычислительной мощности.
3. Принципы фон-Неймановской архитектуры ЭВМ.
4. Какая система счисления и почему выбрана в фон-Неймановской ЭВМ для внутреннего представления чисел?
5. Кодирование информации в ЭВМ: стандарт IEEE 754, ASCII, Unicode
6. Общая структура ЭВМ и назначение ее узлов и элементов.
7. Общая структура центрального процессора, назначение и основные элементы.
8. Системная шина, ее состав и назначение.
9. Основные функции и параметры микропроцессора.
10. Физическая и функциональная структуры микропроцессора.
11. Структурная схема и назначение устройства управления.

12. Структурная схема и назначение арифметико-логического устройства.
13. Структурная схема и назначение схемы управления шиной и портами.
14. Микропроцессорная память. Основные регистры, их назначение и флаги.
15. Организация и типовая структура памяти ПК. Характеристики запоминающих устройств.
16. Назначение кэш-памяти, структурная схема, виды кэш-памяти, принципы записи данных.
17. Постоянная память. Назначение, технологии организации записи данных.
18. Флэш-память и полупостоянная память. Назначение, принципы записи данных.
19. Буферная память. Назначение, принципы записи данных.
20. ОЗУ. Назначение, виды, конструктивы.
21. Логическая структура памяти. Адресное пространство.
22. Виртуальная память. Назначение, технология организации.
23. Распределение памяти в ПК: непосредственно адресуемая (стандартная, верхняя); расширенная (высокая). Концепция унифицированной памяти.
24. Системы прерываний. Назначение, принцип работы и организация.
25. Типы команд ЭВМ: безадресные, одноадресные, двухадресные, трехадресные, четырехадресные. Структура командного кода. Формат команды.
26. Способы адресации операндов.
27. Режимы адресации с помощью регистров общего назначения.
28. Режимы адресации со ссылкой на регистр-счетчик команд.
29. Организация стека.
30. Системы ввода-вывода.
31. Назначение и возможности интерфейсов, основные интерфейсы ЭВМ.
32. Средства ввода информации в ЭВМ. Клавиатура и графический манипулятор. Назначение, возможности и принцип работы.
33. Средства отображения информации. Видеомонитор. Назначение, принцип работы и его технические характеристики.
34. НЖМД и НГМД. Назначение, принцип работы и технические характеристики.
35. Принтер. Назначение, принцип работы и его технические характеристики.
36. Устройство ввода информации CD-ROM. Назначение, виды, принципы работы и технические характеристики.
37. Коммуникационные устройства. Назначение, виды, принципы работы и технические характеристики.
38. Корпуса, источники питания ПЭВМ. Основные форм-факторы и параметры.

39. ПЭВМ. Архитектура современных ПЭВМ.
40. Системная плата, ее назначение, основные элементы и их взаимодействие в системе.
41. Системная магистраль. Основные стандарты системных магистралей (шин).
42. Буферизация шин. Управление системной магистралью. Подключение дополнительных и интерфейсных схем.
43. АРМ, средства обработки сигналов на базе ПЭВМ, архитектура, рабочих станций и серверов.
44. Универсальные и специальные ЭВМ высокой производительности.

#### 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. Федотова, Е. Л. Информатика : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 453 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1200564. - ISBN 978-5-16-016625-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200564> (дата обращения: 26.04.2022). – 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.

### **Дополнительная литература**

1. Информатика : учебное пособие / Под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2016. — 410 с. - ISBN 978-5-9558-0230-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/538859> (дата обращения: 26.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. 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.

## **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.
- система схемотехнического проектирования Multisim

## **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.

Для выполнения демонстрационных и моделирующих лабораторных работ необходим компьютерный класс с моноблоком MSI AE 222 G в количестве не менее 7 шт с установленным программным обеспечением п 10.2.

1. Макетная плата EasyPic5 фирмы поставщика стендов Mikroelectronika укомплектованная средствами макетирования и кабелем соединения с основным компьютером моноблоком MSI AE 222 G - 7 шт.

2. Микроконтроллер в соquete типа PIC16F887 фирмы Microchip , кварцевый резонатор 8 МГц, микроперемычки.

3. Периферийное оборудование для макетной платы Mikroelectronika ; LCD цифровой двухстрочный дисплей , графический дисплей , IRDA, цифровой термометр D18B20 , потенциометры A/D, LED индикаторы, семисегментные LED с общим анодом.



**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**

**«Аудит информационной безопасности автоматизированных систем»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: «Организация и технология защиты информации» (по отрасли или в  
сфере профессиональной деятельности)**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Подтопельный В. В., старший преподаватель института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.

## Содержание

1. Наименование дисциплины.
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: «Аудит информационной безопасности автоматизированных систем».**

*Цель дисциплины «Аудит информационной безопасности автоматизированных систем» - изучение общих принципов аудита информационной безопасности автоматизированных систем.*

*Задачами дисциплины являются изучение методов аудита информационной безопасности автоматизированных систем, обеспечивающих; изучение порядка аудита информационной безопасности автоматизированных систем.*

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-3; Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;</i>	ОПК-3.1 Знает основы высшей математики, численного моделирования, вычислительной техники и программирования ОПК-3.2 Умеет выбирать методы высшей математики и численного моделирования для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3 Имеет навыки применения высшей математики, численного моделирования, вычислительной техники и программирования для решения задач профессиональной деятельности	знать: методики анализа рисков информационной безопасности, способы и методы разработки, типы политики безопасности в распределенных информационных системах, методики разработки политики безопасности в распределенных информационных системах  уметь: применять методики анализа рисков информационной безопасности, способы и методы разработки, определять типы политики безопасности в распределенных информационных системах, применять методики разработки политики безопасности в распределенных информационных системах  владеть: владеть методиками анализа рисков информационной безопасности, способами и методы разработки, способами внедрения политики безопасности в распределенных информационных системах,
<i>ПК-4; Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;</i>	ОПК-4.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические законы, методы накопления, передачи и обработки информации ОПК-4.2 Умеет применять физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3 Имеет навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	
<i>ПК-6; Способен при решении профессиональных задач</i>	ОПК-6.1 Знает нормативные правовые акты, нормативные и методические документы Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по	

<p>организовывать защиту информации ограниченного доступа в соответствии с нормативными правовыми актами, нормативными и методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю;</p>	<p>техническому и экспортному контролю ОПК-6.2 Умеет выбирать необходимые нормативные правовые акты, нормативные и методические документы Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю ОПК-6.3 Владеет навыками использования нормативных правовых актов, нормативных и методических документов Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю</p>	<p>методиками разработки политики безопасности в распределенных</p>
<p><i>ПК-7</i> Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-7.1 Знает языки и среды программирования; библиотеки программных модулей; шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения ОПК-7.2 Умеет создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов; использовать выбранную среду программирования для написания программного кода для решения задач профессиональной деятельности ОПК-7.3 Владеет языками и средами программирования для разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности</p>	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аудит информационной безопасности автоматизированных систем» представляет собой дисциплину *по выбору* части блока дисциплин (модулей) 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.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Аудит информационных систем (ИС).	Понятие аудита безопасности Методы анализа данных при аудите ИБ Анализ информационных рисков предприятия Методы оценивания информационных рисков Управление информационными рисками
2.	Тема 2. Стандарты информационной безопасности	Предпосылки создания стандартов ИБ Стандарт «Критерии оценки надежности компьютерных систем» Международный стандарт ISO 17799 Международный стандарт ISO 15408 «Общие критерии» Стандарты по безопасности информационных технологий в России

3.	Тема 3. <b>Виды аудита ИС</b>	Активные виды аудита Пассивные виды аудита
4.	Тема 4. Методика проведения аудита ИС	Задачи и содержание работ при проведении аудита ИБ Подготовка предприятий к проведению аудита ИБ Планирование процедуры аудита ИБ Организация и проведения работ по аудит Алгоритм проведения аудита безопасности предприятия Перечень и систематизация данных, необходимых для проведения аудита ИБ Выработка рекомендаций и подготовка отчетных документов
5.	Тема 5. Программные средства для проведения аудита информационной безопасности	Анализ видов используемых программных продуктов Система CRAMM Система КОНДОР Сетевые сканеры
6.	Тема 6. Теория рисков	Теория рисков Определение уровня защищенности Особенности формирования документации для нужд ИБ

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лекций
1	Тема 1. <b>Аудит информационных систем (ИС).</b>	Понятие аудита безопасности Методы анализа данных при аудите ИБ Анализ информационных рисков предприятия Методы оценивания информационных рисков Управление информационными рисками
2	Тема 2. <b>Стандарты информационной безопасности</b>	Предпосылки создания стандартов ИБ Стандарт «Критерии оценки надежности компьютерных систем» Международный стандарт ISO 17799 Международный стандарт ISO 15408 «Общие критерии» Стандарты по безопасности информационных технологий в России

3	Тема 3. <b>Виды аудита ИС</b>	Активные виды аудита Пассивные виды аудита
4	Тема 4. Методика проведения аудита ИС	Задачи и содержание работ при проведении аудита ИБ Подготовка предприятий к проведению аудита ИБ Планирование процедуры аудита ИБ Организация и проведения работ по аудит Алгоритм проведения аудита безопасности предприятия Перечень и систематизация данных, необходимых для проведения аудита ИБ Выработка рекомендаций и подготовка отчетных документов
5	Тема 5. Программные средства для проведения аудита информационной безопасности	Анализ видов используемых программных продуктов Система CRAMM Система КОНДОР Сетевые сканеры
6	Тема 6. Теория рисков	Теория рисков Определение уровня защищенности Особенности формирования документации для нужд ИБ

Рекомендуемая тематика *практических занятий (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. <b>Аудит информационных систем (ИС).</b>	Защищенность системы с точки зрения риска
2	Тема 2. Стандарты информационной безопасности	Последовательность осуществления инвентаризации инфраструктуры организации
3	Тема 3. <b>Виды аудита ИС</b>	Факторы оценки риска
4	Тема 4. Методика проведения аудита ИС	Оценка риска с использованием координатной плоскости
5	Тема 5. Программные средства для проведения аудита информационной безопасности	Дерево угроз и уязвимостей
6	Тема 6. Теория рисков	Оценка риска с использованием пороговых значений
7	Тема 6. Теория рисков	Расчет графа компрометации

Требования к самостоятельной работе студентов

1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. *Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Понятия и основные проблемы метрологии. Физические величины и их измерения. Погрешности измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений и*



*оценивание их погрешностей. Измерение токов и напряжений. Измерительные генераторы. Исследование формы напряжения. Осциллографы. Измерение частоты и интервалов времени. Измерение фазового сдвига. Измерение электрической мощности. Анализ спектра сигналов. Параллельный и последовательный анализ спектра. Цифровой анализ спектра. Быстрое преобразование Фурье. Цифровые анализаторы спектра. Анализаторы спектра на цифровых фильтрах. Измерение нелинейных искажений. Стандартизация Технические регламент. Подтверждение соответствия. Сертификация систем обеспечения качества. Правовое регулирование метрологической деятельности.*

2. При подготовке к лабораторным занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме лабораторной работы, повторить правила пожарной и электробезопасности, выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее *проведение теоретических расчетов измеряемых параметров и характеристик исследуемых устройств или процессов, определить перечень контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), ознакомиться с эксплуатационными процедурами используемой в работе КИА, продумать методику проведения экспериментальной части лабораторной работы, повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме и подготовить развернутые ответы на вопросы, приведенные в перечне контрольных вопросов (заданий) для защиты лабораторной работы.*

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

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

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

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

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

### **Лекционные занятия.**

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

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

### **Практические и семинарские занятия.**

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

### **Самостоятельная работа.**

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

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Аудит информационных систем (ИС).	ПК-3; ПК-4; ПК-6 ПК-7	защита лабораторных работ
Тема 2. Стандарты информационной безопасности	ПК-3; ПК-4; ПК-6 ПК-7	защита лабораторных работ
Тема 3. Виды аудита ИС	ПК-3; ПК-4; ПК-6 ПК-7	защита лабораторных работ
Тема 4. Методика проведения аудита ИС	ПК-3; ПК-4; ПК-6 ПК-7	защита лабораторных работ
Тема 5. Программные средства для проведения аудита информационной безопасности	ПК-3; ПК-4; ПК-6 ПК-7	защита лабораторных работ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 6. Теория рисков	ПК-3; ПК-4; ПК-6 ПК-7	<i>защита лабораторных работ</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 тестовые задания:*

1.	<p>Что такое домен безопасности?</p> <p>a) собрание участников безопасности, имеющих единый центр, использующий единую базу, единую групповую и локальную политики, ограничение времени работы учётной записи и прочие параметры, значительно упрощающие работу системного администратора организации, если в ней эксплуатируется большое число компьютеров</p> <p>b) виртуальная частная сеть с единым центром управления</p> <p>c) локальная сеть, не имеющая выхода в сети связи общего пользования</p> <p>d) сетевая операционная система</p>
2.	<p>Какое из требований необязательно для операционных систем, сертифицированных по 5 классу РД СВТ?</p> <p>a) Должны быть предусмотрены средства управления, ограничивающие распространение прав на доступ</p> <p>b) ОС должна содержать механизм, претворяющий в жизнь дискреционные правила разграничения доступа</p> <p>c) Контроль доступа должен быть применим к каждому объекту и каждому субъекту (индивиду или группе равноправных индивидов)</p> <p>d) В ОС должен быть реализован диспетчер доступа, т.е. средство, осуществляющее перехват всех обращений субъектов к объектам, а также разграничение доступа в соответствии с заданным принципом разграничения доступа</p>
3.	<p>Функцией центров защиты информации не является:</p> <p>a) участие в исследованиях и разработках основных вопросов защиты информации;</p> <p>b) аккумулирование всех новейших достижений в области защиты информации;</p> <p>c) гарантированное уничтожение сведений о средствах защиты;</p> <p>d) оказание конкретным объектам — абонентам услуг по созданию, организации и обеспечению функционирования систем защиты;</p> <p>e) сбор, накопление, хранение и аналитико-синтетическая обработка данных о функционировании систем защиты в информационно-управляющих системах своих абонентов.</p>

4	<p>Что такое РАМ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) набор библиотек подключаемых модулей шифрования</li> <li>b) набор открытых библиотек подключаемых модулей аутентификации</li> <li>c) набор открытых библиотек подключаемых модулей резервного восстановления</li> <li>d) набор открытых библиотек подключаемых модулей доверенной загрузки</li> </ul>
5.	<p>1. Открытой распределенной информационной системой (open distributed information system) называется система:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. располагающая службами, пользование которыми возможно при использовании стандартных синтаксиса и семантики</li> <li>b. располагающая службами, пользование которыми возможно при использовании специальных синтаксиса и семантики</li> <li>c. располагающая службами, пользование которыми возможно при использовании стандартных синтаксиса и семантики</li> <li>d. не располагающая службами, пользование которыми возможно при использовании стандартных синтаксиса и семантики</li> </ul>
6.	<p>Контроль организации и обеспечения работы с конфиденциальной информацией не предполагает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) наличие в каждом структурном подразделении функциональных обязанностей (задачи, функции, права с учетом обязанностей);</li> <li>b) распределение прав доступа к конфиденциальной информации по степени важности и по отраслям;</li> <li>c) изменение размеров контролируемой зоны;</li> <li>d) готовность программно-технических средств к обработке конфиденциальной информации (наличие сертификатов и лицензий);</li> <li>e) учет криптографических средств защиты информации, соответствие установленного порядка обращения с ключами;</li> <li>f) учет корреспонденции, обращение с конфиденциальными документами.</li> <li>g) порядок обмена документальной информацией, телеграммами и ведения переговоров.</li> </ul>
7.	<p>Угроза это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) совокупность сообщений, направленных на запугивание</li> <li>b) совокупность условий и факторов, определяющих потенциальную или реально существующую опасность возникновения инцидента, который может привести к нанесению ущерба изделию ИТ или его владельцу.</li> <li>c) совокупность сообщений, направленных на причинение вреда</li> <li>d) любое действие, направленное на причинение ущерба</li> </ul>
8.	<p>Классами защищённости автоматизированных систем от несанкционированного доступа являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 1Е</li> <li>b) 2А</li> <li>c) 2В</li> <li>d) 3Б</li> </ul>

9.	<p>Определите класс автоматизированной системы по следующим классификационным признакам: <i>АС, в которых работает один пользователь, допущенный ко всей информации АС, размещенной на носителях одного уровня конфиденциальности, обрабатывается “Коммерческая тайна”.</i></p> <p>a) 2Б b) 1Г c) 1Д d) 3Б</p>
10.	<p>Определите класс автоматизированной системы по следующим классификационным признакам: <i>многопользовательские АС, в которых одновременно обрабатывается и (или) хранится информация разных уровней конфиденциальности. И все пользователи имеют равные права доступа ко всей информации АС, обрабатывается “Служебная тайна” и общедоступная информация.</i></p> <p>a) 2Б b) 2А c) 1Г d) 1Д</p>
11.	<p>Методы и средства защиты информации бывают:</p> <p>a) Технические (аппаратные) b) Программные c) Прикладные d) Организационные</p>
12.	<p>Информация по категории доступа классифицируется как:</p> <p>a) Конфиденциальная b) Общедоступная c) Особо конфиденциальная d) Ограниченного доступа</p>
13.	<p>Уязвимость это:</p> <p>a) Совокупность действий, направленная на преодоление системы защиты b) Злонамеренное внедрение специального ПО c) Слабость в средствах защиты, которую можно использовать для нарушения системы или содержащейся в ней информации. d) Результат действия вируса</p>
14.	<p>Подготовка и исследование по методу морфологического анализа проводятся в пять этапов, среди которых не предполагается:</p> <p>a) точная формулировка поставленной проблемы, цели исследования, существующих ограничений. b) выделение показателей <math>P_i</math>, от которых зависит решение проблемы. По мнению Ф. Цвикки, при наличии точной формулировки проблемы выделение показателей происходит автоматически.</p>

	<p>с) сопоставление показателю <math>P_i</math> его значений <math>p_iL</math> и сведение этих значений в морфологическую таблицу</p> <p>д) выборочная оценка имеющихся в морфологической таблице вариантов.</p> <p>е) выбор из морфологической таблицы наиболее желательного варианта решения проблемы</p>
15.	<p>Концепция комплексной защиты информации должна удовлетворять совокупности требований. Укажите лишнее в приведенном перечне:</p> <p>а) должны быть разработаны и доведены до уровня регулярного использования все необходимые механизмы гарантированного обеспечения требуемого уровня защищенности информации;</p> <p>а) должны существовать механизмы теоретической реализации требуемого уровня информации;</p> <p>б) должны существовать механизмы практической реализации требуемого уровня информации;</p> <p>с) должны быть разработаны способы оптимальной организации и обеспечения проведения всех мероприятий по защите в процессе обработки информации;</p> <p>д) необходимо располагать средствами рациональной реализации всех необходимых мероприятий по защите информации на базе достигнутого уровня развития науки и техники.</p>
16.	<p>В задачи поисковых мероприятий не входит:</p> <p>а) определение состояния информационной безопасности объекта;</p> <p>б) блокирование каналов утечки информации;</p> <p>с) поиск установленных приборов и систем перехвата и передачи информации;</p> <p>д) выдача рекомендаций по оптимальным способам блокирования каналов утечки информации.</p>
17.	<p>Методологическая база управления проектами не предполагает:</p> <p>а) обследование объектов и среды для предварительной формализации целей, назначения и задач проекта;</p> <p>б) исключение альтернативных действий, которые должны приводить к достижению поставленных целей проекта разными путями;</p> <p>с) сравнение альтернатив по величине достигаемого эффекта в зависимости от затрат на его достижение (показатель эффективность/стоимость);</p> <p>д) учет и анализ влияния неопределенностей характеристик альтернатив, определяющих их выбор, на эффект проекта.</p>
18.	<p>Управление проектными рисками включает в себя:</p> <p>а) оценку рисков;</p> <p>б) реагирование на риски;</p> <p>с) контроль результатов реагирования;</p> <p>д) изменение рисков на начальном этапе.</p>

19.	<p>В каком порядке задаются права доступа в ОС Linux?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) группа-владелец- остальные</li> <li>b) владелец-группа-остальные</li> <li>c) остальные-владелец-группа</li> <li>d) остальные-группа-владелец</li> </ul>
20.	<p>Что такое ACL?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) средство для хранения паролей</li> <li>b) сценарий входа в систему</li> <li>c) список управления доступом</li> <li>d) инструмент мандатного управления доступом в ОС</li> </ul>
21.	<p>Организация работы экспертов не включает в себя следующие основные этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) создание рабочей группы для направления и обеспечения работы экспертов;</li> <li>b) разработка технологии (сценария) экспертного опроса, выбор способа обработки мнений экспертов;</li> <li>c) подбор экспертов в соответствии целями опроса;</li> <li>d) сбор информации по риску;</li> <li>e) обработка экспертной информации;</li> <li>f) интерпретация полученных результатов и подготовка заключения для ЛПР.</li> </ul>
22.	<p>Этапы экспертного оценивания не предполагают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) постановка цели исследования.</li> <li>b) выбор формы исследования, определение бюджета проекта.</li> <li>c) подготовка информационных материалов, бланков анкет, модератора процедуры.</li> <li>d) подбор экспертов.</li> <li>e) проведение экспертизы.</li> <li>f) логистический анализ результатов.</li> </ul>
23.	<p>Методология оценки времени, требующегося на успешную атаку, не включает следующие шаги:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) формирование анализируемой конфигурации системы;</li> <li>b) формирование количественной модели рисков для анализируемой конфигурации системы;</li> <li>c) формирование и ранжирование требований безопасности для анализируемой конфигурации системы;</li> <li>d) блокирование уязвимостей;</li> <li>e) категорирование уязвимостей каждого компонента системы по типу компрометации;</li> <li>f) оценка времени компрометации каждого компонента системы;</li> <li>g) генерация графа компрометации и путей атаки;</li> <li>h) нахождения путей атак с минимальным временем;</li> <li>i) повторение предыдущих шагов для первоначальной и укрепленной конфигурации системы;</li> <li>j) получение оценки снижения рисков.</li> </ul>



24.	<p>Что из перечисленного не является требованием к подсистеме регистрации и учета:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) использование идентификационного и аутентификационного механизма</li> <li>b) запрос на доступ к защищаемому ресурсу (открытие файла, запуск программы и т.д.)</li> <li>c) обеспечение доверенной загрузки ОС</li> <li>d) действия по изменению ПРД</li> </ul>
-----	--

*Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:*

**Тема 1. Методика проведения аудита ИС**

**Практическая работа № 4. Оценка риска с использованием координатной плоскости**

**Программно-аппаратные средства:** стандартные средства Microsoft Office.

**1. Теоретический материал**

*При первоначальных этапах обработки информации, собранной по итогам инвентаризации, при уже известных уязвимостях, примерной оценке стоимости потерь (относительно рассматриваемых компонентов) информационной системы, можно (для корректирования будущих шагов при анализе рисков) предварительно наметить направление рассмотрения угроз, на которые следует сосредоточить позже своё внимание.*

*Соответственно, первоначально следует рассматривать риски примерно. Для этого можно использовать различные графические способы. При этом уровень опасности угроз, которые, конечно, предполагают и рассмотрение уязвимости можно оценивать, используя лингвистические переменные.*

*Очевидно, при начале анализа вероятность негативного события невозможно оценить сколько-нибудь точно. Для этого нет ни теоретических предпосылок, ни накопленного статистического базиса. Нет возможности и для обоснованной оценки влияния контрмер на вероятности. Наконец, негативные события могут не быть независимыми. Одно из них может исключать другое (например, пожар и затопление) или, напротив, вызывать каскадный эффект, как это бывает при перегрузке критически важных компонентов. В силу приведенных здесь соображений целесообразно трактовать риски не как числовые значения, а как точки на плоскости, где координатными осями служат вероятности и потери (см. 18).*

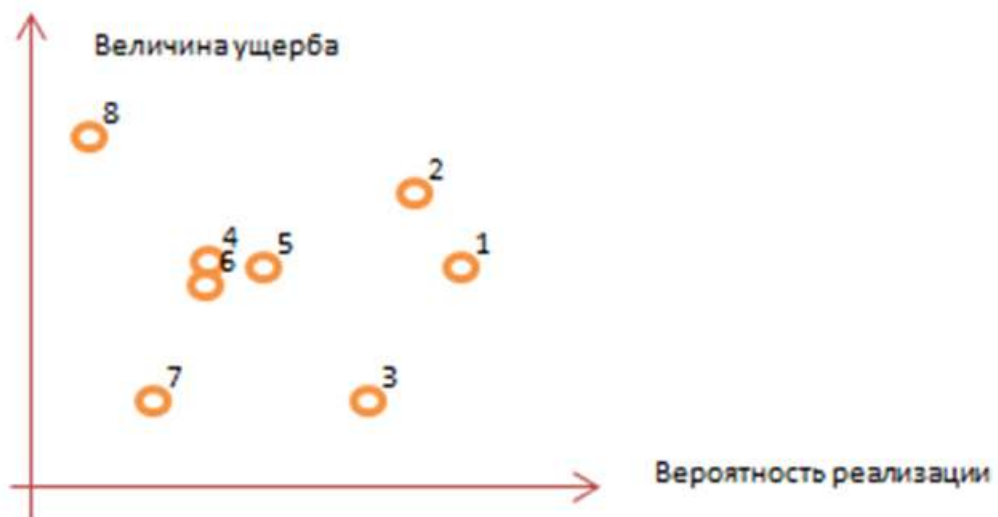


Рис. 18. Представление рисков в виде точек на координатной плоскости.

Для начального этапа анализа риски можно проанализировать, используя координатные плоскости. Для этого требуется формулу риска (1) представить в виде координатных плоскостей. Соответственно, для двухфакторной оценки риска ось абсцисс будет являться мерой угрозы некоторого события, фактора, а ось ординат – меру ущерба рассматриваемых событий. Требуется разместить на координатной плоскости точки событий или факторов, в соответствии с параметрами угроз и потерь (ущерба), отложенным по осям координатной плоскости.

Подобное графическое отображение позволяет наглядно продемонстрировать уровень риска компрометации информации в организации. Обратите внимание на то, что некоторые точки рисков будут группировать в определённой области координатной плоскости. Это может указывать на существование некоего критически важного фактора, влияющего на проявление угроз и уязвимостей. На основании сделанных выводов о сосредоточии вершин рисков, можно прогнозировать наиболее эффективные меры предотвращения реализации рисков. Очевидно, подобный анализ носит приблизительный характер. Однако результаты подобного анализа позволят изначально ориентироваться в исследовании результатов на определённый спектр задач, связанных исследованием и поиском средств нивелирования угроз, что позволит минимизировать время анализа. Такую координатную плоскость, но в трехмерном виде можно построить, используя формулу трехфакторной оценки риска (2).

## 2. Практическая часть

2.1 Формулу риска (1) представить в виде координатных плоскостей (ось абсцисс будет являться мерой угрозы н0 фактора, а ось ординат – меру ущерба).

2.2 Ориентируясь на результаты аудита выбранной организации разместите на координатной плоскости точки событий в соответствии с параметрами угроз и потерь (ущерба).

2.3 Определите группы рисков в определённой области координатной плоскости. Сделайте предположение наиболее важных критических факторах, влияющего на проявление угроз и уязвимостей.

2.4 На основании сделанных выводов о сосредоточии вершин рисков, предложите эффективные меры предотвращения реализации рисков.

2.5 Такую координатную плоскость, но в трехмерном виде можно построить, используя формулу трехфакторной оценки риска (2).

## 2.6 Результаты занести в отчет.

### Контрольные вопросы:

1. Дайте определения уязвимости информации, защищенности информации, угрозам безопасности информации, защите информации рассматриваемой методике
2. Охарактеризуйте основные принципы построение *оценки риска на координатной плоскости*.
3. Проясните положительные и отрицательные особенности методики оценки уязвимости информации.

Тема 5. Программные средства для проведения аудита информационной безопасности

### Лабораторная работа № 5. Дерево угроз и уязвимостей

**Программно-аппаратные средства:** стандартные средства Microsoft Office.

#### 1. Теоретический материал

Представление рисков в виде точек на плоскости является удачным с психологической точки зрения, поскольку оно разделяет два разных аспекта риска — вероятность и воздействие, и наглядно показывает, с чем в первую очередь нужно бороться и насколько это удалось.

Можно воспользоваться еще одним представлением рисков — в виде деревьев уязвимостей, угроз и контрмер. Здесь  $V_i$  — уязвимости,  $T_{i,j}$  — угрозы, эксплуатирующие уязвимости,  $C_{i,j}$  — контрмера, нейтрализующая угрозу  $(i,j)$ ,  $L_{i,j}$  — недостаток контрмер для угрозы  $(i,j)$  [13].

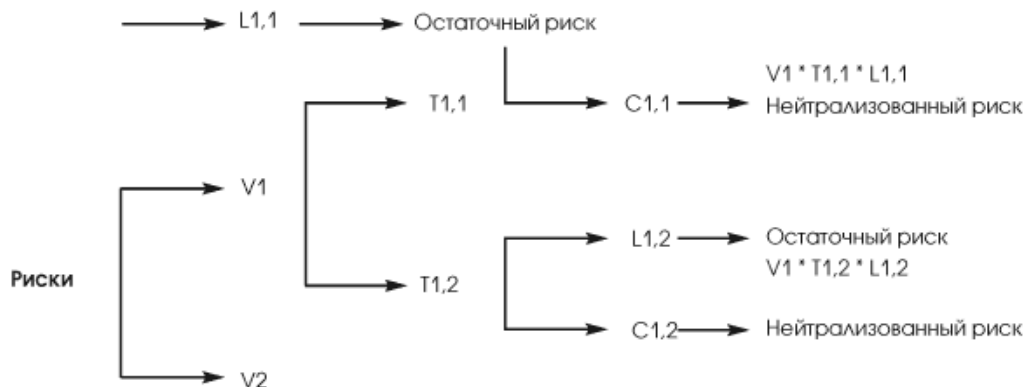
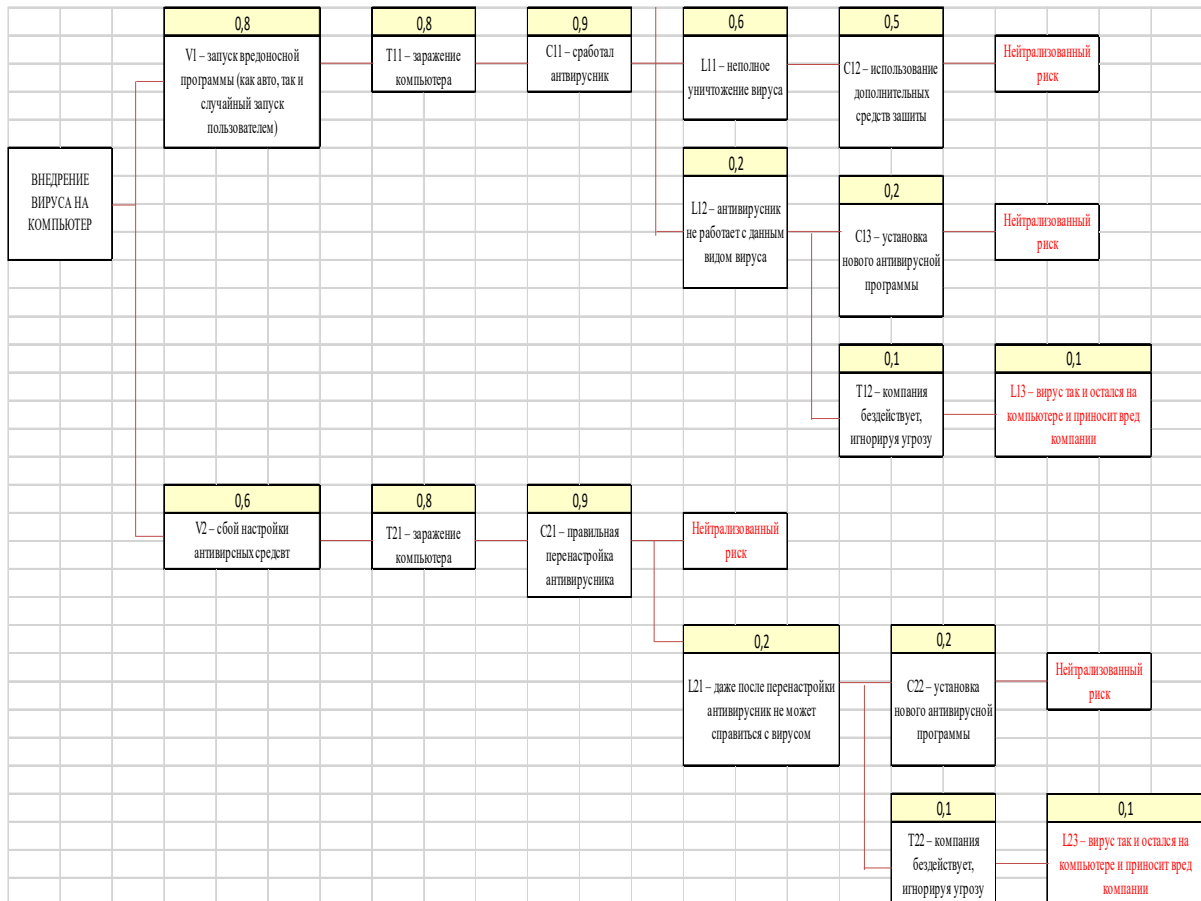


Рис. 19. Представление рисков в виде дерева уязвимостей, угроз и контрмер.

Значение для  $V_i$ ,  $T_{i,j}$ ,  $L_{i,j}$  и  $C_{i,j}$  целесообразно нормировать, так чтобы суммы по  $i$   $V_i$  и  $T_{i,j}$  равнялись 1, а также сумма  $L_{i,j}$ ,  $C_{i,j}$  должна равняться 1.

Кроме вероятностных параметров, в оценке рисков участвуют константы — критичность активов (СА) и их стоимость (СС). Общая ожидаемая сумма потерь равна произведению общего остаточного риска на величины СА и СС [13].



Новый текстовый документ (5).txt

Рис. 20. Граф компрометации

## 2. Практическая часть

1. Изучить основной теоретический материал о *дереве уязвимостей, угроз и контрмер*. Изучите материал в Приложении № 1.
2. Произведите анализ угроз ИБ ИС выбранной организации, определите их класс.
3. По изученной методике **постройте дерево угроз и уязвимостей** относительно выбранной организации, определив основные параметры безопасности, требуемые для реализации методики.
4. Определите угрозы, представленные на рис.? графа угроз ИБ данной ИС. Укажите, как представленное дерево может быть интегрировано в вашу аналитическую модель?

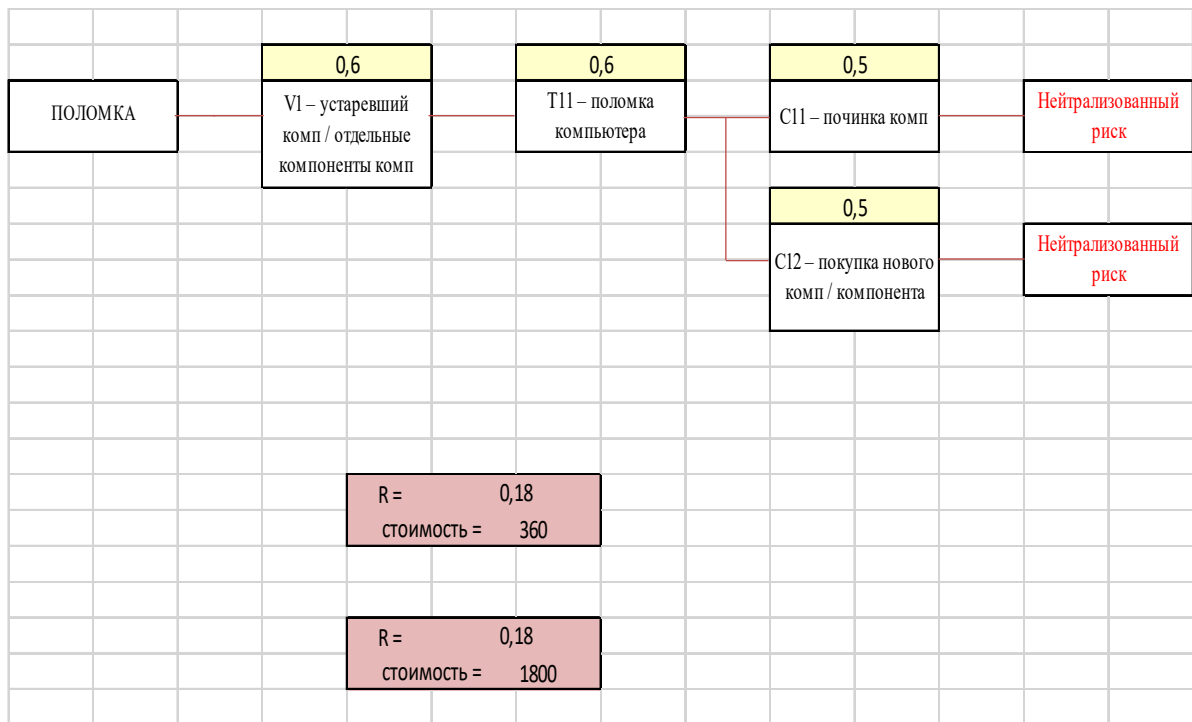


Рис. 21. Граф компрометации

5. Сделайте выводы по результатам анализа вашей ИС.
6. Определите угрозы, представленные в приложении 1.
7. Результаты исследования внесите в отчет.

### Контрольные вопросы:

1. Укажите особенности определения уязвимости информации, защищенности информации, угроз безопасности информации, защите информации в рассматриваемой методике.
2. Охарактеризуйте основные принципы построение *дерева угроз и уязвимостей*.
3. Проясните положительные и отрицательные особенности данной методики оценки уязвимости информации.

Тема 6. Теория рисков

### Лабораторная работа № 6. Оценка риска с использованием пороговых значений

**Программно-аппаратные средства:** стандартные средства Microsoft Office.

#### 1. Теоретический материал

Можно предложить и другие формализмы для управления рисками. Предположим, имеется  $M$  пар (актив, угроза). Для каждой такой пары риск вычисляется по обычной формуле (4):

$$R_k = P_i * I_j \quad (4)$$

Здесь  $k$  — номер пары,  $P_i$  — вероятность реализации угрозы по отношению к "парному" активу,  $I_j$  — воздействие реализации этой угрозы на актив,  $R_k$  — величина риска.

Пусть, далее, риски считаются допустимыми, если для всех пар ( $k$ ) величина  $R_k \leq R_a$ , где  $R_a$  — порог допустимости. Избыточные риски, которые требуется нейтрализовать, можно выразить соотношениями вида (5):

$$\begin{aligned} r_k &= R_k - R_a, \text{ если } R_k > R_a \\ r_k &= 0, \text{ если } R_k \leq R_a \end{aligned} \quad (5)$$

Пусть  $N$  — число положительных пар рисков ( $rk$ ), то есть число пар (актив, угроза), риски которых нуждаются в нейтрализации. Отбросим нулевые избыточные риски и перенумеруем оставшиеся. Можно вычислить среднее значение избыточного риска ( $r_{Mean}$ ), воспользовавшись формулой (6) [13]:

$$r_{Mean} = ((\text{сумма по } k \text{ от } 1 \text{ до } N) r_k) \div N \quad (6)$$

Значение  $r_{Mean}$  можно рассматривать не только как средний избыточный риск, но и как оценку безопасности информационной системы в целом. Эту оценку можно нормализовать, воспользовавшись формулой [13]:

$$r_{Mean} N_{norm} = r_{Mean} \div (R_{max} - R_a) \quad (7)$$

где  $R_{max}$  — максимальный из возможных рисков  $R_k$ , то есть произведение максимального из возможных значений  $P_i$  и  $I_j$  в выбранной шкале измерений.

Значения  $r_{MeanNorm}$ , близкие к 0, характеризуют уровень информационной безопасности ИС как весьма высокий. Близкие к 1 значения характерны для слабо защищенных информационных систем. При желании отрезок  $[0, 1]$  можно разбить на интервалы, выделив тем самым нужное число уровней безопасности [13].

Кроме среднего арифметического, можно вычислить среднее квадратичное значение положительных избыточных рисков ( $\sigma$ ) по формуле ниже (8):

$$\sigma = \sqrt{\left( \left( \sum_1^n k r_k * r_k \right) \div N \right)} \quad (8)$$

Как и средний избыточный риск, среднее квадратичное значение можно нормализовать:

$$\sigma_{Norm} = \sigma \div (R_{max} - R_a) \quad (9)$$

Нормализованное среднее квадратичное значение, как и величину  $r_{MeanNorm}$ , можно напрямую использовать для оценки уровня информационной безопасности организации, если разбить отрезок  $[0, 1]$  на соответствующее число интервалов. Значения, близкие к 0, свидетельствуют о высоком уровне защищенности, близкие к 1 — о

низком. Преимущество среднего квадратичного значения по сравнению со средним арифметическим в том, что первое более устойчиво к добавлению пар с небольшими избыточными рисками и более чувствительно к аномально высоким рискам.

## 2. Практическая часть

2.1 Изучить основной теоретический материал о **оценке риска с использованием пороговых значений**.

2.2 Произведите анализ угроз ИБ ИС выбранной организации, определите их класс.

2.3 Составить и внести в отчет перечни типов угроз ИБ и информационные ресурсы, присутствующие в данной ИС.

2.4 Определить пороговые значения риска для выбранной системы, структуры.

2.5 По изученной методике оценить риски ИБ данной ИС, определить величину избыточных рисков

2.5 Сделайте выводы по результатам анализа вашей ИС. Результаты исследования внесите в отчет.

### Контрольные вопросы:

1. Укажите особенности определения уязвимости информации, защищенности информации, угрозам безопасности информации, защите информации в рассматриваемой методике.

2. Охарактеризуйте основные принципы методики **пороговых значений риска**.

3. Проясните положительные и отрицательные особенности данной методики оценки уязвимости информации.

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

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Состав элементов КОИБАС. Подробно осветить состав организационного элемента и криптографического.
2. Состав элементов КОИБАС. Подробно осветить состав программно-аппаратного элемента и инженерно-технического.
3. Общие формулы оценки рисков информационной системы. Подробно осветить начальные этапы формирования процесса оценки рисков. Формирование дерева уязвимостей.
4. Формализация оценки рисков. Нормализация оценки.
5. Осветить количественную модель оценки рисков и получение вероятности предполагаемого ущерба.
6. Построение графа компрометации. Указать типы вершин, типы рёбер. Способы формальных вычислений.

7. Использование графа атаки. Расчёты экономических показателей с использованием графа атаки. Оптимизация набора механизмов безопасности с использованием графа атаки.
8. Подробно осветить формирование модели процесса взаимодействия злоумышленника с системой (основные формулы и параметры).
9. Осветить модель чистой стратегии.
10. Особенности определения угроз при построении КОИБАС.
11. Оценка качества защищённости информации методом экспертных структурных вопросов. Этапы морфологического анализа.
12. Принципы совмещения элементов КОИБАС. Компоненты формирования КОИБАС. Определение стратегий применения элементов.
13. Оптимизация состава КОИБАС на основе модели Клеменса-Хоффмана.
14. Аттестация объектов по требованиям ИБ.
15. Особенности проектирования КОИБАС.
16. Особенности определения целевой функции. Последовательность определения оптимизационных задач.
17. Определение уровня защищённости системы с учётом угроз, рисков и производительности. Привести схему расчётов.
18. Оценка стоимости потерь. Привести особенности правового элемента КОИБАС.
19. Особенности применения табличных способов оценки рисков (лабораторная работа).
20. Оценка рисков системы по методу Digital Security (лабораторная работа).
21. Формирование списка угроз для системы с учётом её структуры и информационных потоков (лабораторная работа).
22. Управление рисками и построение графа компрометации.
23. Структуризация объекта защиты и ее значение.
24. Методология Хоффмана при определении эффективности защиты ИС.
25. Методы выявления состава защищаемых элементов.
26. Какими факторами определяется состав угроз безопасности предприятия?
27. Какова процедура выявления каналов несанкционированного доступа к информации на предприятии?
28. Чем определяется состав нарушителей и как осуществляется их категорирование?
29. Каким образом может проводиться оценка степени уязвимости информации в результате действий нарушителей различных категорий?
30. Какие компоненты входят в состав структуры КСИБ?
31. Какие критерии положены в основу классификации каждой группы средств, входящих в состав КСИБ?
32. Какие требования предъявляются к выбору методов и средств защиты при организации и функционировании КСИБ?
33. Как определяются условия функционирования КСИБ?
34. Определите значение моделирования объектов и процессов защиты при построении КСИБ.
35. Какие компоненты входят в состав информационной модели КСИБ?
36. Каково общее содержание схемы технологического и организационного построения КСИБ?
37. Требования, предъявляемые к сотрудникам, обеспечивающим функционирование КСИБ.
38. Нормативные документы, регламентирующие деятельность и взаимодействие персонала по комплексной защите информации.
39. Особенности мотивации деятельности персонала, связанного с защитой информации.
40. Укажите стандарты (ГОСТ Р), применяемые в процесс обеспечения ЗИ.



#### 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. Грушо, А. А. Теоретические основы компьютерной безопасности : учеб. пособие для вузов / А. А. Грушо, Э. А. Применко, Е. Е. Тимонина. - М. : Академия, 2009. - 267, [1] с. : табл. - Библиогр.: с. 261-263 (54 назв.)
2. Девянин, П. Н. Модели безопасности компьютерных систем. Управление доступом и информационными потоками : учеб. пособие для вузов / П. Н. Девянин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2012. - 319 с. : табл. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). - Библиогр.: с. 314-315 (39 назв.). - Предм. указ.: с. 311-313. - ISBN 978-5-9912-0147-6 : 506.00 р. - Текст : непосредственный.

##### Дополнительная литература

1. Проскурин, В. Г. Защита в операционных системах : учеб. пособие для вузов / В. Г. Проскурин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. - 192 с. - Библиогр.: с. 189-190. - ISBN 978-5-9912-0379-1 : 392.15 р. - Текст : непосредственный.

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

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

*Аудитория 324 Компьютерный класс*

*Состав лабораторного оборудования:*

*Лабораторный учебный комплект ПК, программное обеспечение: ОС Microsoft Windows XP/2003/ 2008R2/Vista/7/8/8.1/2012/2012R2, ОС Kali Linux, hping3, nmap, ScanOval/*

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**

**«Криптографические протоколы»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»  
Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Полковский О. А. старший преподаватель института физико-математических наук и информационных технологий

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

В.И.Бурмистров

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Криптографические протоколы».
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: «Криптографические протоколы».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Криптографические протоколы» является ознакомление студентов с существующими подходами к анализу и синтезу криптографических протоколов, изучение отечественных и международных стандартов в этой области.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению работ по установке, настройке, обеспечению бесперебойной работы и техническому обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты информации	ПК-1.1. Знает состав работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.2. Умеет администрировать работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.3. Владеет навыками применения средств контроля работ по установке, настройки и обслуживания программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	Студент должен знать: типовые протоколы, используемые в сетях связи; основные типы криптографических протоколов и принципов их построения с использованием различных классов криптосистем;
ПК-2. Способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	ПК-2.1. Знает состав программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.2. Умеет осуществлять проверки работоспособности программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.3. Применяет программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	основные уязвимости и свойства криптографических протоколов, характеризующие их безопасность. Студент должен уметь: использовать симметричные и асимметричные криптосистемы для построения криптографических протоколов;
ПК-6. Способен осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности	ПК-6.1. Знает методы поиска научно-технической информации. ПК-6.2. Способен выбирать необходимую информацию в области информационной безопасности; составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности ПК-6.3. Владеет навыками изучения научно-технической литературы по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности.	проводить анализ криптографических протоколов. Студент должен владеть: криптографической терминологией данной дисциплины;
ПК-7. Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие	ПК-7.1. Знает требования стандартов в области информационной безопасности ПК-7.2. Умеет создавать и вести справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов	подходами к

требованиям стандартов в области информационной безопасности	ПК-7.3. Владеет навыками подготовки технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	разработке и анализу безопасности криптографических протоколов.
--	---	---

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

Дисциплин «Криптографические протоколы» представляет собой дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин (модулей).

### **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	Введение в дисциплину.	Понятие криптографического протокола. Роль криптографических протоколов в системах защиты информации. Свойства протоколов, характеризующие их безопасность. Основные виды уязвимостей. Виды атак на криптографические протоколы. Основные виды криптографических протоколов. Примеры. Подходы к классификации криптографических протоколов.
2	Схемы цифровой подписи.	Определение схемы цифровой подписи. Схемы цифровой подписи на основе симметричных и асимметричных шифрсистем. Примеры. Схемы Эль-Гамала, Фиата – Фейга – Шамира и Шнора, их свойства. Семейство схем типа Эль-Гамала. Протоколы цифровой подписи на эллиптических кривых: обобщенная схема Эль-Гамала, схема Нюберга-Рюппеля. Стандарты США и России электронной подписи. Виды электронной подписи. Одноразовые подписи. Схема цифровой подписи вслепую. Схема конфиденциальной цифровой подписи. Подписи с обнаружением подделки.
3	Криптографические протоколы идентификации.	Протоколы идентификации на основе паролей, протоколы «рукопожатия» и типа «запрос-ответ». Идентификация с использованием систем открытого шифрования. Понятие протоколов интерактивного доказательства и доказательства знания. Протоколы с нулевым разглашением. Протоколы Фиата-Шамира, Шаума, Окамото и Шнора. Связь между протоколами электронной цифровой подписи и идентификации. Протоколы идентификации с самосертифицируемыми ключами.
4	Криптографические протоколы передачи ключей.	Протоколы генерации и передачи ключей. Примеры протоколов передачи ключей на основе симметричных и асимметричных шифрсистем. Двух- и трехсторонние протоколы передачи ключей. Функции доверенной третьей стороны и выполняемые ею роли. Инфраструктура открытых ключей. Управление открытыми ключами. Стандарт X.509. Проверка и отзыв сертификата открытого ключа.
5	Криптографические протоколы открытого распределения ключей.	Протоколы открытого распределения ключей. Протокол Диффи-Хэлла и его модификации и способы защиты от атаки «противник в середине». Протоколы аутентификации и передачи ключей NS, Kerberos. Понятие аутентифицированного протокола распределения ключей. Примеры.
6	Криптографические протоколы предварительного распределения ключей.	Схемы предварительного распределения ключей. Схемы Блома и на основе пересечений множеств. Групповые протоколы. Протоколы разделения секрета и распределения ключей для телеконференции.
7	Прикладные криптографические протоколы.	Протоколы битовых обязательств и их свойства. Протокол подписания контракта и сертифицированной электронной почты. Протоколы электронного голосования. Особенности построения семейства протоколов IPsec. Обзор стандартов в области криптографических протоколов.

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

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

Темы лекций
Тема 1. Введение в дисциплину.
Тема 2. Схемы цифровой подписи.
Тема 3. Криптографические протоколы идентификации.
Тема 4. Криптографические протоколы передачи ключей.
Тема 5. Криптографические протоколы открытого распределения ключей.
Тема 6. Криптографические протоколы предварительного распределения ключей.
Тема 7. Прикладные криптографические протоколы.

### Тематика практических занятий:

№ п/п	Наименование темы	Тематика практического занятия.
1	Введение в дисциплину.	1. Понятие криптографического протокола.
2	Схемы цифровой подписи.	2. Цифровые подписи на основе систем шифрования с открытыми ключами. 3. Цифровые подписи на основе специально разработанных алгоритмов. 4. Российский стандарт электронной подписи.
3	Криптографические протоколы идентификации.	5. Протоколы идентификации, использующие технику доказательства знаний. 6. Протоколы решения математических задач. 7. Аргумент с нулевым разглашением.
4	Криптографические протоколы передачи ключей.	8. Протоколы распределения сеансовых ключей. 9. Протокол Нидхема - Шрёдера. 10. Базовый протокол Kerberos.
5	Криптографические протоколы открытого распределения ключей.	11. Протокол Диффи – Хеллмана и его усиление. 12. Аутентифицированные протоколы.
6	Криптографические протоколы предварительного распределения ключей.	13. Модулярные схемы разделения секрета. 14. Групповой протокол разделения секрета. 15. Криптографические протоколы скрытой передачи секрета.
7	Прикладные криптографические протоколы.	16. Особенности построения протоколов IPsec.

## **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.

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ.
----------	----------------------	---------------------------------

1	Введение в дисциплину.	Формальные методы анализа протоколов обеспечения безопасности.
2	Схемы цифровой подписи.	Стандарты цифровой подписи США и России. Стираемые подписи.
3	Криптографические протоколы идентификации.	Протокол аутентификации на основе криптосистемы RSA.
4	Криптографические протоколы передачи ключей.	Протокол Kerberos. Смешанные протоколы.
5	Криптографические протоколы открытого распределения ключей.	Протоколы совместной выработки общего ключа: протокол Асмута-Блюма, схема Якоби.
6	Криптографические протоколы предварительного распределения ключей.	Индивидуально-групповой протокол разделения секрета. Теоретико-числовой протокол скрытой передачи секретов.
7	Прикладные криптографические протоколы.	Структура протоколов IPsec. Управление ключами протоколов IPsec. Атаки на протоколы IPsec.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

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

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение в дисциплину.	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, решение задач.
Тема 2. Схемы цифровой подписи.	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, решение задач.
Тема 3. Криптографические протоколы идентификации.	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, решение задач.
Тема 4. Криптографические протоколы передачи ключей.	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, решение задач.
Тема 5. Криптографические протоколы открытого распределения ключей.	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, решение задач.
Тема 6. Криптографические протоколы предварительного распределения ключей.	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, контрольная работа.
Тема 7. Прикладные криптографические протоколы.	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, решение задач.

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

### Типовые контрольные задания

#### Контрольная работа «Криптографические протоколы распределения ключей»

##### Вариант 1 (примерный типовой вариант)

**Задание 1.** Рассмотрим протокол Шамира передачи ключа « $k$ » от участника  $A$  к участнику  $B$  на основе коммутирующего шифрпреобразования  $E_t(k)$ , ( $t$  – разовый ключ одного из участников). Пусть в рамках данного протокола участники обменялись следующими сообщениями:

$$A \rightarrow B: y_1 = E_{tA}(k),$$

$$B \rightarrow A: y_2 = E_{tB}(y_1),$$

$$A \rightarrow B: y_3 = E_{tA}^{-1}(y_2).$$

( $E_t^{-1}$  – правило расшифрования на ключе  $t$ ).

Тогда ключ  $k$  участник  $B$  вычисляет по формуле:

$$\text{а) } k = E_{tA}^{-1}(y_1); \quad \text{б) } k = E_{tB}^{-1}(y_1); \quad \text{в) } k = E_{tB}^{-1}(y_3); \quad \text{г) } k = E_{tA}^{-1}(y_2).$$

Укажите правильный ответ.

**Задание 2.** В рамках протокола МТИ открытого распределения ключей участники  $A$  и  $B$  обменялись данными:

$$A \rightarrow B: r_A = 5,$$

$$B \rightarrow A: r_B = 2.$$

Найти общий ключ связи участников при условии, что  $\alpha=3$ ,  $Z_p=Z_7$ , открытые ключи участников  $A$  и  $B$  равны соответственно  $z_A=3$ ,  $z_B=6$ .

**Задание 3.** В рамках протокола выработки ключа конференцсвязи участники  $A, B, C$  выработали индивидуальные секретные ключи  $x, y, z$  и обменялись сообщениями (в поле  $GF(q)$ ,  $\alpha$  - примитивный элемент поля):

$$A \rightarrow B: X = \alpha^x,$$

$$B \rightarrow C: Y = \alpha^y,$$

$$C \rightarrow A: Z = \alpha^z,$$

$$A \rightarrow B: Z_1 = Z^x,$$

$$B \rightarrow C: X_1 = X^y,$$

$$C \rightarrow A: Y_1 = Y^z.$$

Тогда ключ конференц -связи  $k_{ABC}$  вычисляется по формуле:

а)  $k_{ABC} = Z_1 \cdot X_1 \cdot Y_1$ ; б)  $k_{ABC} = xyz$ ; в)  $k_{ABC} = x+y+z$ ; г)  $k_{ABC} = \alpha^{xyz}$ .

Укажите правильный ответ.

**Задание 4.** Каково назначение и структура сертификата открытого ключа?

Количество вариантов соответствует количеству студентов в группе.

### Устные опросы

Тема 1. Введение в дисциплину.

1. Приведите классификацию криптографических протоколов.
2. Охарактеризуйте понятие «протокол обеспечение безопасности».
3. Дайте определение понятие «интерактивное доказательство».
4. Перечислите наиболее распространённые атаки на криптографические протоколы.
5. Приведите примеры способов защиты от атак на криптографические протоколы.
6. Приведите примеры защищенных протоколов, в которых не требуется обеспечение свойства конфиденциальности.
7. Перечислите основные методы анализа криптографических протоколов.

Тема 2. Схемы цифровой подписи.

1. Какие задачи позволяет решать цифровая подпись?
2. В чем принципиальная сложность практического применения систем цифровой подписи?
3. Почему в криптографических системах, основанных на открытых ключах, нельзя использовать одинаковые ключи для шифрования сообщения и цифровой подписи?
4. Что такое удостоверяющий центр?
5. Перечислите основные подходы к построению схем цифровой подписи.
6. Приведите примеры цифровых подписей семейства Эль-Гамала.
7. Что означает термин «схема конфиденциальной цифровой подписи»?

8. Что означает термин «нотаризация цифровых подписей»?

### Тема 3. Криптографические протоколы идентификации.

1. Приведите классификацию алгоритмов идентификации?
2. В чем заключаются недостатки парольной аутентификации?
3. Перечислите возможные уязвимости схемы одноразовых паролей.
4. Чем определяется повышенная надежность идентификации при использовании пластиковых карт?
5. В каких целях в протоколах используют временную метку?
6. В каких целях в протоколах используют «случайные числа»?
7. Какие идеи лежат в основе построения протоколов с нулевым разглашением?
8. Какие атаки существуют для протоколов идентификации?
9. Приведите примеры с описанием знакомых Вам криптографических протоколов идентификации?
10. Что означает термин «схема привязки к биту»?
11. Что означают свойства связывания и сокрытия для протоколов привязки к биту?

### Тема 4. Криптографические протоколы передачи ключей.

1. Перечислите достоинства и недостатки централизованного распределения ключей.
2. Приведите примеры криптографических протоколов передачи ключей с использованием симметричных систем шифрования.
3. Приведите примеры криптографических протоколов передачи ключей с использованием асимметричных систем шифрования.
4. Какие системы шифрования нельзя использовать в криптографическом протоколе Шамира?
5. Перечислите недостатки протокола NS?
6. С какой целью вводится второй сервер в протоколе Kerberos?
7. Как используют цифровую подпись для защиты протоколов передачи ключей?
8. Каково назначение сертификата открытого ключа?
9. Какова структура сертификата открытого ключа?
10. Перечислите основные атаки на протоколы передачи ключей?

### Тема 5. Криптографические протоколы открытого распределения ключей.



1. Для чего нужно открытое распределение ключей?
2. Перечислите виды протоколов открытого распределения ключей и их свойства.
3. Каков основной недостаток протокола распределения ключей Диффи-Хеллмана и каковы пути его устранения?
4. Покажите устойчивость к атаке «противник в середине» для всех вариантов протокола МТИ.
5. Перечислите протоколы, не обеспечивающие свойства аутентичности ключа.
6. Приведите примеры протоколов обеспечивающих свойство взаимного подтверждения правильности получения ключа.
7. Покажите, что протокол STS можно аутентифицировать, если провести аутентификацию сообщений и аутентификацию идентификаторов сторон.

#### Тема 6. Криптографические протоколы предварительного распределения ключей.

1. Какими свойствами должны обладать криптографические протоколы предварительного распределения ключей?
2. Докажите оптимальность схемы Блома.
3. Что такое схема разделения секрета?
4. Каково назначение схемы разделения секрета?
5. Предложите схему разделения секрета для двух групп из трех участников каждая, если составы групп не пересекаются.
6. Предложите схему разделения секрета для двух групп из трех участников каждая, если имеется один участник, входящий в обе группы.
7. В чем общность схемы разделения секрета и способа распределения ключей для конференцсвязи?
8. В чем отличия схемы разделения секрета и способа распределения ключей для конференцсвязи?

#### Тема 7. Прикладные криптографические протоколы.

1. Какими свойствами должны обладать криптографический протокол подписания контракта?
2. Какие протоколы относят к протоколам сертифицированной электронной почты?
3. Какими свойствами должны обладать криптографический протокол подписания

контракта?

4. Предложите способ, позволяющий модифицировать протокол сертифицированной электронной почты так, чтобы для него выполнялось свойство конфиденциальности.
5. Перечислите требуемые свойства для протокола электронного голосования.
6. Сколько нечестных комиссий может участвовать в протоколе электронного голосования, не нарушая его основных свойств?

### **1.3 Вопросы для промежуточного контроля**

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

1. Определение протокола. Основные характеристики протоколов. Типы протоколов. Криптографический протокол. Классификация криптографических протоколов.
2. Электронная цифровая подпись: определение, свойства, на сложности решения каких задач основана надежность схемы ЭЦП, структура сертификатов открытых ключей
3. Подходы к построению ЭЦП: на основе шифрсистем с открытым ключом.
4. Цифровая подпись Фиата-Шамира.
5. Схема ЭЦП Эль-Гамала.
6. Алгоритм DSA.
7. Цифровая подпись Шнорра.
8. Схема цифровой подписи вслепую.
9. Протоколы идентификации: определение, цели, классификация; слабая аутентификация; защита от компрометации базы данных; одноразовые пароли.
10. Протоколы идентификации: сильная аутентификация, случайные последовательности и метки времени, примеры протоколов с использованием симметричных алгоритмов шифрования.
11. Протоколы идентификации: сильная аутентификация, случайные последовательности и метки времени, примеры протоколов с использованием асимметричных алгоритмов шифрования.
12. Протокол привязки к биту. Схема Голдвассера-Микали.
13. Игровые протоколы. Протокол подписания контракта.
14. Протоколы передачи ключей с использованием симметричного шифрования, примеры.
15. Протоколы передачи ключей с использованием односторонней функции, примеры.
16. Протоколы передачи ключей: протокол Шамира.

17. Трехсторонние протоколы передачи ключей, примеры.
18. Протоколы передачи ключей с использованием асимметричного шифрования без использования цифровой подписи, примеры.
19. Протоколы передачи ключей с использованием асимметричного шифрования с использованием цифровой подписи, примеры, сертификаты.
20. Международный стандарт X.509 (варианты протокола).
21. Открытое распределение ключей. Протокол Диффи - Хеллмана и его усиление.
22. Открытое распределение ключей. Протокол МТИ.
23. Предварительное распределение ключей: проблема предварительного распределения ключей в сети связи, свойство схем предварительного распределения ключей.
24. Схемы разделения секрета.
25. Управление ключами. Жизненный цикл ключей.

### Типовые практические задания для промежуточного контроля (зачета)

1. Рассмотрим протокол Шамира передачи ключа  $\langle k \rangle$  от участника  $A$  к участнику  $B$  на основе коммутирующего шифрпреобразования  $E_t(k)$ , ( $t$  – разовый ключ одного из участников). Пусть в рамках данного протокола участники обменялись следующими сообщениями:

$$A \rightarrow B: y_1 = E_{tA}(k),$$

$$B \rightarrow A: y_2 = E_{tB}(y_1),$$

$$A \rightarrow B: y_3 = E^{-1}_{tA}(y_2).$$

( $E_t^{-1}$  – правило расшифрования на ключе  $t$ ).

Запишите формулу вычисления ключа  $k$  участником  $B$ .

2. В рамках протокола МТИ открытого распределения ключей участники  $A$  и  $B$  обменялись данными:

$$A \rightarrow B: r_A = 5,$$

$$B \rightarrow A: r_B = 2.$$

Найти общий ключ связи участников при условии, что  $\alpha = 3$ ,  $Z_p = Z_7$ , открытые ключи участников  $A$  и  $B$  равны соответственно  $z_A = 3$ ,  $z_B = 6$ .

3. В рамках протокола выработки ключа конференцсвязи участники **A, B, C** выработали индивидуальные секретные ключи  $x, y, z$  и обменялись сообщениями (в поле  $GF(q)$ ,  $\alpha$  - примитивный элемент поля):

$$A \rightarrow B: X = \alpha^x,$$

$$B \rightarrow C: Y = \alpha^y,$$

$$C \rightarrow A: Z = \alpha^z,$$

$$A \rightarrow B: Z_1 = Z^x,$$

$$B \rightarrow C: X_1 = X^y,$$

$$C \rightarrow A: Y_1 = Y^z.$$

Запишите формулу вычисления ключа конференцсвязи  $k_{ABC}$ .

#### 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. Ищукова, Е. А. Криптографические протоколы и стандарты: Учебное пособие / Ищукова Е.А., Лобова Е.А. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 80 с.: ISBN 978-5-9275-2066-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991903> (дата обращения: 27.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Аверченков, В. И. Криптографические методы защиты информации : учебное пособие / В. И. Аверченков, М. Ю. Рытов, С. А. Шпичак. — 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 215 с. - ISBN 978-5-9765-2947-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1090754> (дата обращения: 27.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Голиков, А. М. Кодирование и шифрование информации в системах связи Часть 2. Шифрование : курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу : учебное пособие для специалитета: 210601.65 Радиоэлектронные системы и комплексы / А. М. Голиков. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 490 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845870> (дата обращения: 27.04.2022). – 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.
- Среда программирования Microsoft Visual Studio (любая версия);
- Система компьютерной алгебры Maple.

## **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**

**«Защита в операционных системах»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»  
Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022



## Лист согласования

**Составитель:** Подтопельный В. В, старший преподаватель института физико-математических наук и информационных технологий

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

В .И. Бурмистров

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Защита в операционных системах».
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: «Защита в операционных системах».

**Цель** дисциплины: целями освоения дисциплины «Защита в операционных системах» являются обучить студентов принципам построения и обслуживания защищенных операционных систем, анализа безопасности защищенных операционных систем; формированию научного мировоззрения и развитию системного мышления.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению работ по установке, настройке, обеспечению бесперебойной работы и техническому обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты информации	ПК-1.1. Знает состав работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.2. Умеет администрировать работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.3. Владеет навыками применения средств контроля работ по установке, настройки и обслуживания программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	<b>Знать</b> защитные механизмы и внутренние средства обеспечения безопасности в различных операционных системах; принципы хранения и передачи используемой при аутентификации информации; <b>Уметь</b> применять специализированные средства для поиска и устранения проблем безопасности в различных операционных системах; <b>Владеть</b> навыками администрирования основных операционных систем.
ПК-2. Способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	ПК-2.1. Знает состав программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.2. Умеет осуществлять проверки работоспособности программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.3. Применяет программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	<b>Знать</b> требования к подсистеме аудита и политике аудита; <b>Уметь</b> настраивать политику безопасности и аудита для основных операционных систем, а также локальных вычислительных сетей, построенных на их основе; <b>Владеть</b> навыками по использованию сторонних программных и программно-аппаратных средств защиты информации от несанкционированного доступа для усиления процедуры аутентификации.
ПК-6. Способен осуществлять подбор,	ПК-6.1. Знает методы поиска научно-технической информации.	<b>Знать</b> защитные механизмы и внутренние средства обеспечения

<p>изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6.2. Способен выбирать необходимую информацию в области информационной безопасности; составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности  ПК-6.3. Владеет навыками изучения научно-технической литературы по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности.</p>	<p>безопасности в различных операционных системах; принципы хранения и передачи используемой при аутентификации информации;  <b>Уметь</b> применять специализированные средства для поиска и устранения проблем безопасности в различных операционных системах;  <b>Владеть</b> навыками администрирования основных операционных систем.</p>
<p>ПК-7. Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности</p>	<p>ПК-7.1. Знает требования стандартов в области информационной безопасности  ПК-7.2. Умеет создавать и вести справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов  ПК-7.3. Владеет навыками подготовки технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности</p>	<p><b>Знать</b> защитные механизмы и внутренние средства обеспечения безопасности в различных операционных системах; принципы хранения и передачи используемой при аутентификации информации;  <b>Уметь</b> применять специализированные средства для поиска и устранения проблем безопасности в различных операционных системах;  <b>Владеть</b> навыками администрирования основных операционных систем.</p>
<p>ПК-9. Способен принимать участие в формировании, организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управлять процессом их реализации</p>	<p>ПК-9.1. Знает нормативные документы в области организации и поддержки выполнения комплекса мер по обеспечению информационной безопасности  ПК-9.2. Умеет определять состав мер по обеспечению информационной безопасности и осуществлять стратегическое планирование процессом их реализации  ПК-9.3. Владеет навыками организации и поддержки выполнения комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управления процессом их реализации</p>	<p><b>Знать</b> требования к подсистеме аудита и политике аудита;  <b>Уметь</b> настраивать политику безопасности и аудита для основных операционных систем, а также локальных вычислительных сетей, построенных на их основе;  <b>Владеть</b> навыками по использованию сторонних программных и программно-аппаратных средств защиты информации от несанкционированного доступа для усиления процедуры аутентификации.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Защита в операционных системах» представляет собой дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин (модулей).

#### **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 и основные понятия	Цели и задачи курса. Место дисциплины в учебном процессе. Методические рекомендации по изучению курса. Обзор литературы.
2	Базовые механизмы защиты операционных систем	Угрозы безопасности операционной системы; классификация угроз; наиболее распространённые угрозы. Понятие защищённой операционной системы. Подходы к организации защиты. Этапы построения защиты. Административные меры защиты.
3	Управление доступом	<p>Субъекты, объекты, методы и права доступа. Привилегии субъекта доступа. Требования к правилам разграничения доступа. Дискреционное управление доступом; матрица доступа. Изолированная программная среда. Мандатное управление доступом; метки доступа. Контроль информационных потоков. Проблемы реализации мандатного управления доступом в операционных системах.</p> <p>Управление доступом в операционных системах семейства UNIX. Субъекты, объекты, методы и права доступа. UID, EUID, GID, EGID. Атрибуты защиты объектов доступа. Средства динамического изменения полномочий субъектов: SUID/SGID. Расширения стандартной системы управления доступом в SCO UNIX, Solaris, Linux.</p> <p>Управление доступом в операционных системах семейства Windows. Субъекты, объекты, методы и права доступа, привилегии субъекта. Маркеры доступа субъектов, дескрипторы защиты объектов. Порядок проверки прав доступа, порядок назначения дескрипторов защиты создаваемым объектам. Средства динамического изменения полномочий субъектов; олицетворение субъектов доступа. Расширение дискреционной системы управления доступом: автоматическое наследование атрибутов защиты объектов, ограниченные маркеры доступа, мандатный контроль целостности, контроль учётных записей, элементы изолированной программной среды.</p>
4	Идентификация, аутентификация и авторизация	<p>Понятие идентификации, аутентификации и авторизации пользователей. Средства и методы хранения эталонных копий аутентификационной информации. Протоколы передачи аутентификационной информации по каналам вычислительной сети. Криптографическое обеспечение аутентификации.</p> <p>Аутентификация на основе пароля. Средства и методы защиты от компрометации и подбора паролей. Парольная аутентификация в UNIX, библиотеки PAM. Парольная аутентификация в Windows; средства управления параметрами аутентификации.</p> <p>Аутентификация на основе внешних носителей ключа. Особенности проверки аутентификационной информации для различных типов носителей. Проблемы генерации, рассылки и смены ключей.</p> <p>Биометрическая аутентификация: общая схема, преимущества, проблемы. Достоинства и недостатки различных схем биометрической аутентификации.</p>
5	Аудит	Необходимость аудита в защищённой системе. Требования к подсистеме аудита. Реализация аудита в UNIX и Windows.
6	Домены Windows	Понятие домена. Преимущества доменной организации информационной инфраструктуры предприятия. Важнейшие понятия доменной структуры Windows: контроллер домена, организационное подразделение (OU), сайт, глобальный каталог. Назначение и принципы функционирования доменных служб Active Directory (AD DS). Сквозная аутентификация, возникающие проблемы и способы их решения. Наделение

		<p>пользователей домена полномочиями на отдельных компьютерах. Централизованное управление политикой безопасности в домене; локальная и групповая политика; административные шаблоны.</p> <p>Доменный лес Windows Server 2000/2003; преимущества разветвлённой структуры по сравнению с «плоской» доменной архитектурой Windows NT 4.0 Server. Идентификация компьютеров в сети. Двусторонние транзитивные отношения доверия. Средства и методы синхронизации баз данных на контроллерах разных доменов одного леса. Аутентификация по протоколу Kerberos. Делегирование полномочий.</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	Введение и основные понятия	Лекция 1. Цели и задачи курса. Место дисциплины в учебном процессе. Методические рекомендации по изучению курса.
2	Базовые механизмы защиты операционных систем	Лекция 2. Угрозы безопасности операционной системы; классификация угроз; наиболее распространённые угрозы. Лекция 3. Понятие защищённой операционной системы. Подходы к организации защиты. Этапы построения защиты. Административные меры защиты.
3	Управление доступом	Лекция 4. Требования к правилам разграничения доступа. Дискреционное управление доступом; матрица доступа. Изолированная программная среда. Мандатное управление доступом; метки доступа. Лекция 5. Управление доступом в операционных системах семейства UNIX. Лекция 6. Управление доступом в операционных системах семейства Windows.
4	Идентификация, аутентификация и авторизация	Лекция 7. Идентификации, аутентификации и авторизации пользователей. Лекция 8. Аутентификация на основе пароля. Лекция 9. Аутентификация на основе внешних носителей ключа. Лекция 10. Биометрическая аутентификация
5	Аудит	Лекция 11. Необходимость аудита в защищённой системе. Требования к подсистеме аудита. Лекция 12. Реализация аудита в UNIX Лекция 13. Реализация аудита в Windows.
6	Домены Windows	Лекция 14. Понятие домена. Централизованное управление политикой безопасности в домене; локальная и групповая политика; административные шаблоны. Лекция 15. Доменный лес Windows Server 2000/2003. Kerberos.

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

1. Сканеры безопасности: использование специализированных средств для поиска и устранения уязвимостей в подсистеме безопасности у различных операционных систем.
2. Управление доступом в операционных системах семейства UNIX.
3. Управление доступом в ОС Windows: базовые средства. Управление доступом в ОС Windows: средства для минимизации полномочий. Управление доступом в ОС Windows: элементы изолированной программной среды. Управление доступом в ОС Windows: средства для контроля целостности.
4. Аутентификация в UNIX.
5. Аутентификация в Windows.
6. Аудит в UNIX.
7. Аудит в Windows.
8. Создание доменного леса для различных версий Windows Server и присоединение к нему рабочих станций, на которых установлены клиентские версии Windows и другие операционные системы. Управление структурными единицами в домене Windows Server: пользователи домена, группы пользователей, организационные подразделения, сайты. Групповые политики в домене Windows. Основы централизованного планирования политики безопасности в доменном лесу Windows Server.

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 и основные понятия	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7 ПК-9	Опрос
2. Базовые механизмы защиты операционных систем	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7 ПК-9	Опрос, выполнение лабораторных работ
4. Управление доступом	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7 ПК-9	Опрос, выполнение лабораторных работ
5. Идентификация, аутентификация и авторизация	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7 ПК-9	Опрос, выполнение лабораторных работ
6. Аудит	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7 ПК-9	Опрос, выполнение лабораторных работ
7. Домены Windows	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7 ПК-9	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 лабораторных работа:

1. Предоставление существующим пользователям и пользовательским группам нужных прав доступа на требуемые файлы и каталоги в ОС Windows.
2. Предоставление существующим пользователям и пользовательским группам нужных прав доступа на требуемые файлы и каталоги в ОС Linux.
3. Создание в ОС Windows новых пользователей и пользовательских групп и удаление существующих. Задание, изменение и сброс пароля учётной записи.
4. Создание в ОС Linux новых пользователей и пользовательских групп и удаление существующих. Задание, изменение и сброс пароля учётной записи.

5. Настройка и проведение аудита в системах Linux.
6. Настройка и проведение аудита в системах Windows.
7. Создание домена на базе Windows Server, присоединение к нему клиентских машин. Создание структуры доменных пользователей и настройка их полномочий средствами Active Directory.

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

#### **Вопросы для итогового контроля (зачёта)**

1. Угрозы безопасности операционной системы. Классификация угроз. Наиболее распространенные угрозы.
2. Понятие защищенной операционной системы. Подходы к организации защиты.
3. Этапы построения защиты. Административные меры защиты.
4. Субъекты, объекты, методы и права доступа. Привилегии субъекта доступа.
5. Требования к правилам разграничения доступа.
6. Дискреционное управление доступом. Матрица доступа.
7. Изолированная программная среда.
8. Мандатное управление доступом. Метки доступа.
9. Контроль информационных потоков.
10. Управление доступом в операционных системах семейства UNIX. Атрибуты защиты объектов доступа.
11. Средства динамического изменения полномочий субъектов в операционных системах семейства UNIX. Расширение стандартной системы управления доступом в Linux.
12. Управление доступом в операционных системах семейства Windows. Субъекты, объекты, методы и права доступа. Привилегии субъекта. Маркеры доступа субъектов, дескрипторы защиты объектов.
13. Порядок проверки прав доступа, порядок назначения дескрипторов защиты создаваемым объектам.
14. Средства динамического изменения полномочий субъектов в операционных системах семейства Windows.
15. Расширение дискреционной системы управления доступом.

16. Понятие идентификации, аутентификации и авторизации пользователей.
17. Средства и методы хранения эталонных копий аутентификационной информации.
18. Протоколы передачи аутентификационной информации по каналам вычислительной сети.
19. Криптографическое обеспечение аутентификации пользователей.
20. Аутентификация на основе пароля. Средства и методы защиты от компрометации и подбора паролей.
21. Парольная аутентификация в UNIX. Библиотеки PAM.
22. Парольная аутентификация в Windows. Средства управления параметрами аутентификации.
23. Аутентификация на основе внешних носителей ключа. Особенности проверки аутентификационной информации для различных типов носителей.
24. Проблемы генерации, рассылки и смены ключей.
25. Биометрическая аутентификация: общая схема, преимущества, проблемы. Достоинства и недостатки различных схем биометрической аутентификации.
26. Необходимость аудита в защищенной системе. Требования к подсистеме аудита.
27. Реализация аудита в UNIX и Windows.
28. Преимущества доменной организации информационной инфраструктуры предприятия. Важнейшие понятия доменной структуры Windows: контроллер домена, организационное подразделение (OU), сайт, глобальный каталог. Назначение и принципы функционирования доменных служб Active Directory (AD DS).
29. Сквозная аутентификация: суть, возникающие проблемы и пути их решения.
30. Наделение пользователей домена полномочиями на отдельных компьютерах.
31. Централизованное управление политикой безопасности в домене. Локальная и групповая политика. Административные шаблоны.
32. Доменный лес Windows Server 2000/2003. Преимущества разветвленной структуры по сравнению с «плоской» доменной архитектурой Windows NT 4.0 Server.
33. Идентификация компьютеров в сети. Двусторонние транзитивные отношения доверия.

34. Средства и методы синхронизации баз данных на контроллерах разных доменов одного леса.

35. Аутентификация Kerberos. Групповая политика. Делегирование полномочий.

#### 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. Проскурин, В. Г. Защита в операционных системах: Учебное пособие для вузов / В.Г. Проскурин. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2014. - 192 с.: ил.; . -

(Специальность). ISBN 978-5-9912-0379-1, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/461004> ЭБС Znanium(1)

### **Дополнительная литература**

1. 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> ЭБС Znanium(1)

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

- <https://technet.microsoft.com/ru-ru/windowsserver/windows-server-security.aspx> – официальный портал «Безопасность Windows Server».
- <http://www.securitylab.ru/software/> – каталог средств для обнаружения и защиты от вредоносного ПО.
- <http://forum.antichat.ru/> – большой русскоязычный форум на тему хакерства.
- <http://haker.ru/> – сайт журнала «Хакер».
- Электронная библиотечная система «Znanium» (<https://znanium.com/>)

### **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.
- Virtual Box - программный продукт виртуализации для различных операционных систем
- Образ системы Linux

## **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 информационной безопасностью»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»  
Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Пьянов Сергей Иванович, ассистент института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.

## Содержание

1. Наименование дисциплины.
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 информационной безопасностью».

*Цель* изучения дисциплины «Управление информационной безопасностью» - является получение обучающимися знаний, формирование у них умений и навыков, необходимых при разработке политик безопасности организации и администрирования систем обеспечения информационной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.

*Задачами* дисциплины являются:

получение знаний об основных уязвимостях и угрозах безопасности информации, моделях угроз и нарушителя в автоматизированных системах, принципах формирования политики информационной безопасности в автоматизированных системах; рисках информационной безопасности в автоматизированных системах; методах и мерах по управлению информационной безопасностью в автоматизированных системах и оценке эффективности принятых мер;

приобретение умения выявлять уязвимости информационно-технологических ресурсов автоматизированных систем; проводить мониторинг угроз безопасности автоматизированных систем; разрабатывать модели угроз и нарушителей информационной безопасности автоматизированных систем;

приобретение практических навыков управления информационной безопасностью автоматизированных систем; разработки политик информационной безопасности, анализа информационной инфраструктуры автоматизированной системы и степени ее текущей безопасности, участия в экспертизе состояния защищенности информации на объекте защиты.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен оформлять рабочую техническую документацию с учётом действующих нормативных и методических документов	ОПК-5.1 Знает состав рабочей технической документации, действующие нормативные и методические документы. ОПК-5.2 Умеет применять технологические платформы, сервисы и информационные ресурсы создания технической документации. ОПК-5.3 Владеет навыками сопровождения технической документации	<b>Знать:</b> принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации; методы и способы проведения всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналов и трактов (настроечных, приёмодаточных, эксплуатационных и аварийных). <b>Уметь:</b> применять принципы метрологического обеспечения и способы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи; организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования; применять современные методы их обслуживания и ремонта <b>Владеть:</b> основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций
ОПК-6 Способен	ОПК-6.1 Знает методы поиска научно-	<b>Знать:</b> способы и приёмы наладки, настройки,

<p>осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности.</p>	<p>технической информации. ОПК-6.2 Способен выбирать необходимую информацию в области информационной безопасности; составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности. ОПК-6.3 Владеет навыками изучения научно-технической литературы по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности.</p>	<p>регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств; принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.</p> <p><b>Владеть:</b> основными приёмами разработки технической документации; навыками технико-экономического обоснования новых проектов</p>
<p>ОПК-10 Способен организовывать работу и управлять персоналом, обслуживающим программные, программно-аппаратные (в том числе криптографические) и технические средства и системы защиты информации</p>	<p>ОПК-10.1 Знает цели и задачи управления персоналом по обеспечению защиты сетей; методiku выработки и реализации управленческого решения по обеспечению защиты сетей электросвязи от НСД. ОПК-10.2 Умеет производить постановку задач персоналу по обеспечению защиты СССЭ от НСД и организовывать их выполнение; производить постановку задач персоналу по обеспечению защиты СССЭ от НСД и организовывать их выполнение. ОПК-10.3 Владеет навыками формирования целей, приоритетов, обязанностей и полномочий персонала, обслуживающего сооружение и СССЭ, средства и системы их защиты от НСД; формирования целей, приоритетов, обязанностей и полномочий персонала, обслуживающего сооружение и СССЭ, средства и системы их защиты от НСД.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные угрозы безопасности информации и модели нарушителей безопасности информации в компьютерных системах;</li> <li>- основные механизмы информационной безопасности и типовые процессы управления этими механизмами в компьютерных системах;</li> <li>- особенности защиты информации на предприятиях различных форм собственности;</li> <li>- методы и средства оценки эффективности реализации систем защиты информации и действующих политик безопасности;</li> <li>- принципы разработки предложений по совершенствованию системы систем защиты информации, действующих политик безопасности и системы управления информационной безопасностью в компьютерных системах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ и оценку эффективности реализации систем защиты информации и действующих политик безопасности;</li> <li>- строить системы управления информационной безопасностью в различных условиях функционирования защищаемых компьютерных систем;</li> <li>- оценивать и контролировать эффективность принятых мер по реализации политик информационной безопасности компьютерных систем.</li> <li>- разрабатывать предложения по совершенствованию системы управления информационной безопасностью компьютерных систем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и средствами выявления угроз безопасности компьютерных систем;</li> <li>- навыками анализа информационной инфраструктуры компьютерной системы и ее безопасности;</li> </ul>

		- <i>навыками выбора и обоснования критериев эффективности функционирования защищенных автоматизированных информационных систем.</i>
--	--	--

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

Дисциплина «Управление информационной безопасностью» представляет собой дисциплину *обязательной* части блока дисциплин (модулей) 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.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	1. Введение в дисциплину. Базовая терминология	Цели, задачи, содержание дисциплины, планируемые результаты обучения по дисциплине. Система. Системный подход. Процесс. Процессный подход. Управление. Циклическая модель улучшения процессов. Системный подход к управлению организацией. Процессный подход к управлению организацией. Информационная безопасность.
2	2. Стандартизация систем и процессов УИБ	Серия стандартов ISO/IEC 27000 «Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности». Стандарты на отдельные процессы управления ИБ и оценку безопасности ИТ: ISO/IEC 13335 - методы и средства обеспечения безопасности информационных технологий, ISO/IEC 15408 и ISO/IEC 18045 - Общие критерии и методология оценки безопасности информационных технологий, ISO 19011:2018 и ГОСТ Р ИСО 19011-2012 - Рекомендации по аудиту систем менеджмента, BS 25999 и ГОСТ Р 53647 - Управление непрерывностью бизнеса. Законы о Банке России - Федеральный закон от 10 июля 2002 г. N 86-ФЗ "О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)" и Федеральный закон от 27 июня 2011 г. N 161-ФЗ «О национальной платежной системе». ГОСТ Р 57580.1-2017 Безопасность финансовых (банковских) операций. Защита информации финансовых организаций. Базовый состав организационных и технических мер (уровни защиты). ГОСТ Р 57580.2-2018 Безопасность финансовых (банковских) операций. Защита информации финансовых организаций. Методика оценки соответствия (оценка соответствия уровней защиты). Отраслевые стандарты в области управления ИБ - стандарты Банка России, рекомендации Банка России и положения Банка России по защите информации.
3	3. Политика информационной безопасности	Понятия политики обеспечения ИБ и политики ИБ организации. Причины выработки политики ИБ. Основные требования и принципы, учитываемые при разработке и внедрении политики ИБ. Содержание политики ИБ: содержание корпоративной политики ИБ, содержание частных политик ИБ, примеры частных политик ИБ. Жизненный цикл политики ИБ: разработка политики ИБ, внедрение политики ИБ, применение политики ИБ, аннулирование политики ИБ, ответственность за исполнение политики ИБ.
4	4. Управление и система управления информационной безопасностью	Необходимость управления обеспечением ИБ организации. Деятельность по обеспечению ИБ организации как процесс. Определение управления ИБ организации. Управление ИБ информационно-телекоммуникационных технологий организации. Система управления ИБ организации: область действия СУИБ, документальное обеспечение

		<p><i>СУИБ, политика СУИБ, поддержка СУИБ со стороны руководства организации.</i></p> <p><i>Процессный подход в рамках управления ИБ: планирование СУИБ, реализация СУИБ, проверка СУИБ, совершенствование СУИБ.</i></p> <p><i>Работа с процессами СУИБ организации: задание процесса СУИБ, идентификация процессов СУИБ организации, документирование и описание процесса СУИБ, мониторинг и измерение параметров процесса СУИБ.</i></p> <p><i>Стратегии построения и внедрения СУИБ: построение и внедрение СУИБ в целом, построение и внедрение процессов СУИБ по отдельности.</i></p>
5	5. Оценка и управление рисками информационной безопасности	<p><i>Основные определения.</i></p> <p><i>Нормативное обеспечение управления рисками информационной безопасности.</i></p> <p><i>Оценка рисков информационной безопасности.</i></p> <p><i>Обработка рисков информационной безопасности.</i></p> <p><i>Принятие и мониторинг рисков информационной безопасности.</i></p> <p><i>Обеспечение управления рисками информационной безопасности.</i></p>
6	6. Управление инцидентами ИБ и обеспечение непрерывности бизнеса	<p><i>Нормативная база управления инцидентами ИБ и обеспечение непрерывности бизнеса. Стандарт ISO 27035. Идентификация, протоколирование, реагирование на инциденты ИБ. Влияние инцидентов ИБ на бизнес-процессы.</i></p> <p><i>Средства управления событиями ИБ. SOC-центры ИБ, SIEM-системы управления информацией о безопасности и событиями информационной безопасности, IRP-системы автоматизации реагирования на инциденты информационной безопасности</i></p> <p><i>Управление непрерывностью бизнеса организации.</i></p>
7	7. Процессы проверки системы управления ИБ и оценка деятельности по управлению ИБ	<p><i>Нормативное обеспечение проверки и оценки деятельности по управлению информационной безопасностью.</i></p> <p><i>Аудит СУИБ. Процесс аудита. Внутренний и внешний аудит. Аудит первой, второй и третьей сторонами. Подготовка к выполнению аудита. Подготовка и представление отчетов в устной и письменной форме о результатах аудита.</i></p> <p><i>Принятие решений о необходимости соответствующих последующих аудиторских проверок.</i></p> <p><i>Оценка деятельности по управлению информационной безопасностью.</i></p>

## 6. Рекомендуемая тематика занятий в форме контактной работы

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	Тема лекций
1	1. Введение в дисциплину. Базовая терминология	
2	2. Стандартизация систем и процессов УИБ	
3	3. Политика информационной безопасности	
4	4. Управление и система управления информационной безопасностью	
5	5. Оценка и управление рисками информационной безопасности	
6	6. Управление инцидентами ИБ и обеспечение непрерывности бизнеса	
7	7. Процессы проверки системы управления ИБ и оценка деятельности по управлению ИБ	

#### Рекомендуемый перечень тем практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	1. Введение в дисциплину. Базовая терминология	
2	2. Стандартизация систем и процессов УИБ	
3	3. Политика информационной безопасности	
4	4. Управление и система управления информационной безопасностью	
5	5. Оценка и управление рисками информационной безопасности	
6	6. Управление инцидентами ИБ и обеспечение непрерывности бизнеса	
7	7. Процессы проверки системы управления ИБ и оценка деятельности по управлению ИБ	

#### Требования к самостоятельной работе студентов

1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Понятия и основные проблемы метрологии. Физические величины и их измерения. Погрешности измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений и оценивание их погрешностей. Измерение токов и напряжений. Измерительные генераторы. Исследование формы напряжения. Осциллографы. Измерение частоты и интервалов времени. Измерение фазового сдвига. Измерение электрической мощности. Анализ спектра сигналов. Параллельный и последовательный анализ спектра. Цифровой анализ спектра. Быстрое преобразование Фурье. Цифровые анализаторы спектра. Анализаторы спектра на цифровых фильтрах. Измерение нелинейных искажений. Стандартизация Технические регламент. Подтверждение соответствия. Сертификация систем обеспечения качества. Правовое регулирование метрологической деятельности.

*2. При подготовке к лабораторным занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме лабораторной работы, повторить правила пожарной и электробезопасности, выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее проведение теоретических расчетов измеряемых параметров и характеристик исследуемых устройств или процессов, определить перечень контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), ознакомиться с эксплуатационными процедурами используемой в работе КИА, продумать методику проведения экспериментальной части лабораторной работы, повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме и подготовить развернутые ответы на вопросы, приведенные в перечне контрольных вопросов (заданий) для защиты лабораторной работы.*

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
<i>Тема 1. Метрология как наука об измерениях</i>	<i>ОПК-2 ОПК-4</i>	<i>Тестирование</i>
<i>Тема 2. Теория погрешностей измерений</i>	<i>ОПК-2 ОПК-4</i>	<i>Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ</i>
<i>Тема 3 Методы и средства измерений физических величин</i>	<i>ОПК-2 ОПК-4</i>	<i>Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ</i>
<i>Тема 4 Стандартизация и техническое регулирование</i>	<i>ОПК-2 ОПК-4</i>	<i>Тестирование</i>
<i>Тема 5 Сертификация и подтверждение соответствия</i>	<i>ОПК-4</i>	<i>Тестирование</i>
<i>Тема 6 Правовые основы обеспечения единства измерений</i>	<i>ОПК-4</i>	<i>Тестирование</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 тестовые задания:*

*По теме 1. Метрология как наука об измерениях*

*1. Качественной характеристикой физической величины является....*

<i>размерность</i>
<i>погрешность измерений</i>
<i>постоянство во времени</i>
<i>размер</i>

*2. Основной единицей системы SI не является ...*

<i>ампер</i>
--------------

<i>кельвин</i>
<i>кандела</i>
<i>вольт</i>

*3. Рабочий эталон применяется для ...*

<i>сличения эталона-копии</i>
<i>сличения эталона сравнения</i>
<i>передачи размера единицы величины рабочим средствам измерений</i>
<i>сличение с государственным эталоном</i>

*4. Свойство, общее в качественном отношении для множества объектов, но индивидуальное в количественном отношении для каждого из них, называется*

<i>размером физической величины</i>
<i>размерностью физической величины</i>
<i>физической величиной</i>
<i>фактором</i>

*5. По международной системе единиц физических величин сила измеряется*

<i>м/с</i>
<i>кг/м·с<sup>2</sup></i>
<i>рад/с</i>
<i>ньютон</i>

*6. Метрологическими характеристиками средств измерений называются характеристики их свойств, ...*

<i>оказывающие влияние на объект измерения</i>
<i>оказывающие влияние на результаты и точность измерений</i>
<i>учитывающие условия выполнения измерений</i>
<i>обеспечивающие метрологическую надежность</i>

*7. По уровню автоматизации различают средства измерения:*

<i>автоматические</i>
<i>автоматизированные</i>
<i>централизованные</i>
<i>неавтоматические</i>
<i>оптимизированные</i>
<i>локальные</i>

*8. Утверждение, названное основным постулатом метрологии гласит:*

<i>каждый метод измерения имеет свою погрешность</i>
<i>погрешность измерений имеет предел</i>
<i>истинное значение измеряемой величины</i>

<i>находится экспериментально</i>
<i>отсчёт при измерении является случайным числом</i>

*9. Задачами метрологии являются*

<i>установление единиц физических величин</i>
<i>разработка методов оценки погрешности</i>
<i>оформление документации</i>
<i>обеспечение единства измерений и единообразия средств измерений</i>

*10. Совокупность основных и произвольных единиц физических величин, образованная в соответствии с принципами для заданной системы физических величин, называется системой...*

<i>единиц физических величин</i>
<i>обеспечения единства измерений</i>
<i>классификации</i>
<i>стандартизации</i>

*По теме 2. Теория погрешностей измерений*

*1. По условиям проведения измерений погрешности разделяются на ...*

<i>систематические и случайные</i>
<i>методические и инструментальные</i>
<i>основные и дополнительные</i>
<i>абсолютные и относительные</i>

*2. При выборе средства измерения температуры производственного помещения  $20 \pm 3$  °C предел допускаемой погрешности измерения следует принять ....*

<i>1,5 °C</i>
<i>3,0 °C</i>
<i>0,5 °C</i>
<i>6,0 °C</i>

*3. Источником погрешности не является...*

<i>примененное средство измерений</i>
<i>примененный метод измерений</i>
<i>отклонение условий выполнения измерений от нормальных</i>
<i>возможное отклонение измеряемой величины</i>

*4. При суммировании составляющих погрешностей измерений принимается допущение, что все составляющие погрешности...*

<i>имеют нормальное распределение</i>
<i>рассматриваются как случайные величины</i>
<i>суммируются только систематические погрешности</i>
<i>не коррелированы</i>

5. Реальная погрешность измерения оценивается ...

<i>погрешностью применяемого метода</i>
<i>реальную погрешность до выполнения измерений оценить нельзя</i>
<i>суммированием составляющих погрешностей возможных источников</i>
<i>погрешностью средства измерения</i>

6. В основе определения допустимой погрешности измерения лежит принцип:

<i>пренебрежимо малые влияния погрешности измерения на результат измерения.</i>
<i>случайности значения отсчёта.</i>
<i>погрешности СИ значительно больше других составляющих.</i>
<i>реальная погрешность измерений всегда имеет предел</i>

7. При измерении физической величины прибором погрешность, возникающая при отклонении температуры среды от нормальной следует назвать как ...

<i>Относительную</i>
<i>Инструментальную</i>
<i>Субъективную</i>
<i>Методическую</i>

8. Погрешность измерения размера тонкостенной детали под действием измерительной силы при его контроле является...

<i>дополнительной</i>
<i>инструментальной</i>
<i>методической</i>
<i>грубой</i>

9. Правильность измерений характеризуется...

<i>близостью к нулю случайных погрешностей</i>
--

<i>отсутствием грубых погрешностей</i>
<i>близостью к нулю систематических погрешностей</i>
<i>отсутствием субъективных погрешностей</i>

*10. Вольтметр с пределами измерений 0..250В класса точности 0,2 показывает 200В. Предел допустимой абсолютной погрешности измерения вольтметра равен ....*

<i>0,2 В</i>
<i>0,5 В</i>
<i>0,4 В</i>
<i>0,3 В</i>

*По теме 3. Методы и средства измерений физических величин*

*1. Измерения с использованием метода совпадений осуществляют с помощью ...*

<i>микрометра</i>
<i>манометра</i>
<i>профилометра</i>
<i>штангенциркуля</i>

*2. Измерения по методу непосредственной оценки реализуются в ...*

<i>фазометрах</i>
<i>штангенинструментах</i>
<i>микрометрах</i>
<i>амперметрах</i>

*3. По способу формирования выходного сигнала измерительные преобразователи могут быть ...*

<i>параметрические</i>
<i>синусоидальные</i>
<i>дисперсионные</i>
<i>генераторные</i>

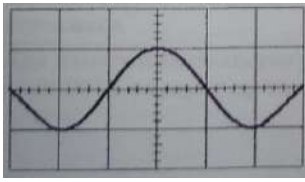
*4. Если коэффициент развертки осциллографа равен 5 мс, то частота сигнала равна ...*



<i>200 кГц</i>
<i>5 кГц</i>
<i>50 кГц</i>
<i>100 кГц</i>



5. Если коэффициент отклонения  $0,2 \text{ В/С}$  амплитуда сигнала равна...

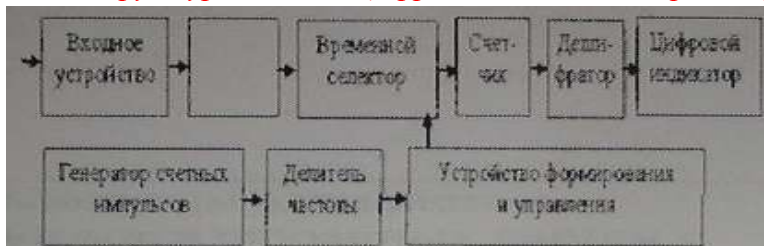


<i>0,8 В</i>
<i>1 В</i>
<i>0,4 В</i>
<i>0,2 В</i>

6. Для измерения температуры до  $2500^\circ\text{C}$  следует применить...

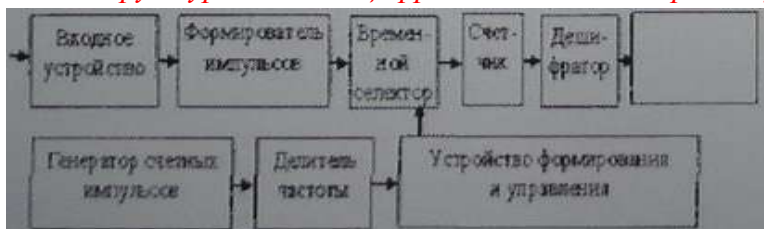
<i>фотоэлектрический цветовой пирометр</i>
<i>кварцевый термометр</i>
<i>термоэлектрический термометр</i>
<i>термометр сопротивления</i>

7. На структурной схеме цифрового частотомера отсутствующий блок представляет...



<i>формирователь импульсов</i>
<i>фильтр</i>
<i>детектор</i>
<i>кварцевый резонатор</i>

8. На структурной схеме цифрового частотомера отсутствующий блок представляет...



<i>ЦАП</i>
<i>цифровой индикатор</i>
<i>усилитель</i>
<i>детектор</i>

9. Измерительная система автоматического контроля выполняет функции...

контроля технологических процессов
определения работоспособности элемента и локализации неисправности
определения принадлежности объекта к одной из известных групп объектов
получение максимального количества достоверной измерительной информации об объекте

10. Использование автоматизированной системы контроля и управления сбором данных для выявления неисправностей называется...

автоматической блокировкой
автоматическим регулированием
технической диагностикой
предельной защитой

По теме 4. Стандартизация и техническое регулирование

1. Стандартизация, участие в которой открыто для национальных органов по стандартизации стран только одного географического, политического или экономического региона – это ...

государственная стандартизация
национальная стандартизация
региональная стандартизация
международная стандартизация

2. Документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования – это ...

рекомендации по стандартизации
национальный стандарт
сертификат
технические условия

3. Основные требования к организации производства и оборота продукции на рынке, к методам выполнения различного рода работ, а также методам контроля этих требований в технологических процессах устанавливают ....

стандарты на продукцию
стандарты на процессы и работы
стандарты на термины и определения
основополагающие стандарты

4. Одним из основных принципов стандартизации, установленных ГОСТ Р 1.0-2004 является

обязательность применения стандартов во всех сферах
---

<i>добровольность применения стандартов</i>
<i>закрытость информации по стандартам</i>
<i>необязательность достижения консенсуса всех заинтересованных сторон при разработке стандарта</i>

*5. Стандарты серии ИСО 9000 разработала...*

<i>международная организация по стандартизации</i>
<i>международная электротехническая комиссия</i>
<i>международная организация мер и весов</i>
<i>европейский комитет по стандартизации</i>

*6. Технический регламент (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») представляет собой...*

<i>деятельность по установлению правил и характеристик в сферах производства и обращения продукции</i>
<i>документ, который устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования</i>
<i>определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции</i>
<i>документ, в котором устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства</i>

*7. Правовые основы подтверждения соответствия продукции (или иных объектов) требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров установлены...*

<i>ФЗ «О техническом регулировании»</i>
<i>ФЗ «О защите прав потребителей»</i>
<i>ФЗ «О сертификации продукции и услуг»</i>
<i>ФЗ «О стандартизации»</i>

*8. Сфера применения ФЗ «О техническом регулировании» распространяется...*

<i>на положения о бухучете</i>
<i>на правила аудиторской деятельности</i>
<i>на единую сеть связи РФ</i>
<i>на государственные образовательные стандарты</i>
<i>на стандарты эмиссии ценных бумаг</i>
<i>на требования к продукции</i>
<i>на требования к процессам производства продукции</i>
<i>на требования к выполнению работ и оказанию услуг</i>

*9. Требования технических регламентов (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») обеспечивают...*

<i>биологическую и химическую безопасность</i>
<i>взрывобезопасность, пожарную безопасность</i>

<i>единство измерений</i>
<i>юридическая безопасность</i>
<i>безопасность излучений</i>

*10. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, услугам и процессам, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия называется...*

<i>техническим регламентированием</i>
<i>техническим управлением</i>
<i>стандартизацией</i>
<i>техническим регулированием</i>

*По теме 5. Сертификация и подтверждение соответствия*

*1. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов*

<i>сертификат соответствия</i>
<i>знак соответствия</i>
<i>аттестат</i>
<i>свидетельство о соответствии</i>

*2. Законодательные основы сертификации в Российской Федерации определены Федеральным законом...*

<i>«О техническом регулировании»</i>
<i>«О сертификации продукции и услуг»</i>
<i>«О стандартизации»</i>
<i>«Об обеспечении единства измерений»</i>

*3. Срок действия сертификата соответствия согласно Федеральному закону «О техническом регулировании» устанавливается...*

<i>органом по сертификации</i>
<i>соответствующим техническим регламентом</i>
<i>заявителем</i>
<i>аккредитованной испытательной лабораторией (центром)</i>

*4. Обязательное подтверждение соответствия может быть в форме...*

<i>декларирования соответствия</i>
<i>лицензирования</i>
<i>обязательной сертификации</i>
<i>добровольной сертификации</i>

*5. Обязательной сертификации подлежат услуги...*

<i>оптовой торговли</i>
-------------------------

<i>технического обслуживания и ремонта транспортных средств</i>
<i>общественного питания</i>
<i>образования</i>

*6. Подтверждение соответствия на территории РФ может носить характер ...*

<i>добровольный или обязательный</i>
<i>только в форме принятия декларации о соответствии</i>
<i>только добровольный</i>
<i>только обязательный</i>

*7. Совокупность правил выполнения работ по сертификации, её участников, и условий функционирования в целом называется...*

<i>схемой сертификации</i>
<i>советом по сертификации</i>
<i>органом по сертификации</i>
<i>системой сертификации</i>

*8. Этапы процесса аккредитации испытательной лаборатории предусматривают ...*

<i>инспекционный контроль</i>
<i>подачу заявки</i>
<i>повторную аккредитацию</i>
<i>проведение экспертизы</i>

*9. Обязательной сертификации подлежат:*

<i>продукция</i>
<i>персонал</i>
<i>системы качества</i>
<i>услуги</i>

*10. Сертификация-это форма подтверждения соответствия требованиям:*

<i>технических регламентов</i>
<i>национальных стандартов</i>
<i>экономических законов</i>
<i>положениям международных стандартов</i>

*По теме 6. Правовые основы обеспечения единства измерений*

*1. Единство измерений — это...*

<i>техническое устройство, предназначенное для измерений</i>
<i>состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью</i>
<i>совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению</i>

<i>совокупность операций для установления значения величины</i>
---

## *2. Метрологическая служба — это...*

<i>совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений</i>
--

<i>постоянное слежение, надзор, а также измерение или испытание через определенные интервалы времени</i>
--

<i>деятельность метрологической службы, направленная на достижение и поддержание единства измерений</i>
---

<i>технический комплекс, позволяющий осуществлять измерения</i>
---

## *3. Процесс измерения представляет собой...*

<i>совокупность операций для установления значения величины</i>
---

<i>постоянное слежение, надзор, а также измерение через определенные интервалы времени</i>
--

<i>состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью</i>
---

<i>совокупность операций, необходимую для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению.</i>
--

## *4. Средства измерений представляют собой...*

<i>совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений</i>
--

<i>техническое устройство, предназначенное для измерений</i>
--

<i>средство испытаний, представляющие собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний</i>
--

<i>установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений</i>
--

## *5. Центр стандартизации и метрологии (ЦСМ) осуществляет государственный контроль и надзор ....*

<i>на определенном предприятии</i>
------------------------------------

<i>на всей территории РФ</i>
------------------------------

<i>на всех предприятиях одной отрасли</i>
---

<i>на определенной закрепленной за ним части территории РФ</i>
--

## *6. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью называются ...*

<i>утверждением типа средств измерений</i>
--

<i>единством измерений</i>
----------------------------

<i>системой калибровки средств измерений</i>
<i>метрологическим контролем и надзором</i>

*7. Государственному метрологическому надзору не подлежит ...*

<i>рабочие эталоны, используемые для калибровки средств измерений</i>
<i>рабочие эталоны, используемые для поверки средств измерений</i>
<i>соблюдение метрологических правил и норм</i>
<i>количество товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций</i>

*8. Общим в процедуре калибровки и поверки является ...*

<i>добровольность проведения процедур</i>
<i>определение действительных метрологических характеристик средств измерений</i>
<i>возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений</i>
<i>обязательность проведения процедур</i>

*9. Научной основой обеспечения единства измерений является:*

<i>систематизация</i>
<i>метрология</i>
<i>стандартизированные методики выполнения измерений</i>
<i>теоретическая база стандартизации</i>

*10. Решение об утверждении типа средств измерений принимается ...*

<i>правительством РФ</i>
<i>главным метрологом предприятия</i>
<i>федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии</i>
<i>министерством промышленности и энергетики РФ</i>

*Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:*

*По теме «...»*

*1. ...*

*2. ...*

*Типовые задания при выполнении лабораторных работ:*

*К теме 2. Теория погрешностей измерений*

*Работа №1. Прямые и косвенные однократные измерения*

*1. Цель работы*

*Приобретение навыков планирования и выполнения прямых и косвенных однократных измерений. Получение опыта по выбору средств измерений, обеспечивающих решение поставленной измерительной задачи. Изучение способов обработки и правильного представления результатов прямых и косвенных однократных измерений.*

## *2. Сведения, необходимые для выполнения работы*

*Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:*

- основные понятия метрологии;*
- классификация и характеристики измерений;*
- классификация и характеристики средств измерений;*
- способы получения и представления результатов однократных измерений;*
- принцип действия, устройство и характеристики средств измерений, используемых при выполнении настоящей работы.*

### *Работа № 2. Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности*

#### *1. Цель работы*

*Получение навыков обнаружения и устранения влияния систематических погрешностей на результаты прямых однократных измерений.*

#### *2. Сведения, необходимые для выполнения работы*

*Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:*

- Классификация и характеристики систематических погрешностей измерений.*
- Результат измерений, погрешность результата измерений.*
- Поправки и их практическое использование.*
- Способы получения и представления результатов измерений при наличии систематической погрешности.*
- Принцип действия, устройство и характеристики средств измерений, используемых при выполнении настоящей работы. Подавляющее большинство измерений являются однократными. Систематические погрешности могут существенно исказить результаты таких измерений. Поэтому обнаружению и устранению источников систематических погрешностей придается большое значение.*

### *Работа № 3. Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями*

#### *1. Цель работы*

*Ознакомление с методикой выполнения прямых измерений с многократными наблюдениями. Получение в этом случае навыков стандартной обработки результатов наблюдений, оценивания погрешностей и представления результатов измерений.*

#### *2. Сведения, необходимые для выполнения работы*



*Используя рекомендованную литературу, настоящее описание, ознакомьтесь со следующими вопросами:*

- Измерения с многократными наблюдениями.*
- Классификация и характеристики случайных погрешностей измерений.*
- Способы получения и представления результатов измерений при наличии как случайной, так и систематической составляющих погрешности.*
- Стандартные способы обработки и представления результатов прямых измерений с многократными, независимыми наблюдениями при наличии случайной погрешности.*
- Принцип действия, устройство и характеристики средств измерений, используемых при выполнении настоящей работы.*

*К теме 3. Методы и средства измерений физических величин*

*Работа №4. Измерение постоянного напряжения и тока*

*1. Цель работы:*

*Ознакомление с методикой выполнения измерений постоянного тока и напряжения, исследование влияния подключения приборов, а также влияние переключения пределов измерений приборов на режим работы измеряемой цепи. Получение в этом случае навыков стандартной обработки результатов наблюдений, оценивания погрешностей и представления результатов измерений.*

*2. Сведения, необходимые для выполнения работы*

- 1. Принцип измерения постоянного напряжения вольтметрами. Какие погрешности возникают при измерении?*
- 2. Подключение вольтметра и амперметра при измерении.*
- 3. Принцип измерения постоянного тока амперметрами. Какие погрешности возникают при измерении?*
- 4. Принцип работы АЦП и его составные части.*
- 5. Расширение пределов измерения вольтметра и амперметра. Какие изменения надо внести в схемы приборов?*
- 6. Осуществление измерений в режиме холостого хода.*
- 7. Осуществление измерений в режиме короткого замыкания.*
- 8. Формулировка закона Ома для полной цепи.*

*Работа №5. Измерение переменного напряжения*

### 1. Цель работы

Изучить принцип действия, устройство электронных вольтметров: амплитудного, среднеквадратичного и средневыпрямленного значений напряжения.

Изучить особенности измерения напряжения электронными вольтметрами переменного тока.

Получить практические навыки работы с измерительными приборами.

### 2. Сведения, необходимые для выполнения работы

1. Принцип измерения переменного напряжения вольтметрами, какие погрешности возникают при измерении.
2. Принцип измерения переменной силы тока амперметрами, какие погрешности возникают при измерении.
3. Типы вольтметров переменного напряжения.
4. Какие выходные типы напряжений формирует генератор Agilent 33220.
5. Объясните структурную схему цифрового вольтметра переменного напряжения.
6. Среднеквадратичное значение переменного напряжения.
7. От чего зависит рабочий диапазон частот вольтметра переменного напряжения?

Работа №6. Изучение методов измерения вольт-амперных характеристик двухполюсников

### 1. Цель работы

-Изучить методы измерения вольт-амперных характеристик двухполюсников.

-Получить навыки в построении вольт-амперных характеристик по имеющимся данным.

-Получить навыки в измерении напряжений и токов.

### 2. Сведения, необходимые для выполнения работы

1. Вольт-амперная характеристика стабилитрона, ее характерные особенности.
2. Вольт-амперная характеристика выпрямительного диода, ее характерные особенности для кремниевых и германиевых диодов.
3. Вольт-амперная характеристика стабилитора, ее характерные особенности.
4. Вольт-амперная характеристика диода Ганна, ее характерные особенности.
5. Вольт-амперная характеристика диода Шоттки, ее характерные особенности.
6. Вольт-амперная характеристика резистора. Какой параметр резистора по ней можно определить?
7. Вольт-амперная характеристика варикапа, ее характерные особенности.

*Работа №7. Изучение методов измерения амплитудно-частотных характеристик 4-х полюсников*

*1. Цель работы*

*Изучить методы измерения амплитудно-частотных характеристик четырехполюсников.*

*Ознакомиться с различными типами четырехполюсников.*

*Получить навыки работы с измерительными приборами.*

*Применить знания, полученные в предыдущей работе при измерении переменных напряжений.*

*2. Сведения, необходимые для выполнения работы*

- 1. Какие четырехполюсники называют активными и почему?*
- 2. Коэффициент усиления и полоса рабочих частот активного Четырехполюсника?*
- 3. Особенности ачх фильтров нижних и верхних частот. Какой параметр фильтра можно определить по его ачх?*
- 4. Особенности ачх режекторного фильтра. Какой параметр фильтра можно определить по его ачх?*
- 5. Особенности ачх полосового фильтра. Какой параметр фильтра можно определить по его ачх?*
- 6. Ачх измерительных приборов. Какие параметры ачх измерительных приборов (амперметров и вольтметров переменного напряжения)?*
- 7. От чего зависит рабочий диапазон частот вольтметра переменного напряжения?*

*Работа №8. Изучение измерительных генераторов высоких частот.*

*1. Цель работы*

*Изучить назначение, нормируемые параметры, устройство и структурные схемы генераторов типа Г4, методы поверки основных метрологических характеристик. Приобрести практические навыки работы с измерительными генераторами высоких частот.*

*2. Сведения, необходимые для выполнения работы*

- 1. Каковы назначение и классификация измерительных генераторов?*

2. *Каковы основные нормируемые параметры генераторов синусоидальных сигналов?*
3. *Какова типичная структурная схема генератора высоких частот с амплитудной модуляцией?*
4. *Какова структурная схема формирования поддиапазонов генераторов высоких частот на основе деления частоты?*
5. *Как осуществляется работа генератора Г4- в режимах:*
  - *непрерывной генерации;*
  - *внутренней и внешней амплитудной модуляции;*
  - *максимального сигнала?*
6. *Как достигается постоянство установленного выходного напряжения генератора?*

*Работа №9. Измерение параметров периодического напряжения с помощью осциллографа.*

#### *1. Цель работы.*

*Приобретение навыков измерения параметров периодического напряжения с помощью осциллографа. Получение сведений о характеристиках и устройстве осциллографа.*

#### *2. Сведения, необходимые для выполнения работы*

1. *От чего зависит погрешность измерения амплитуды при помощи осциллографа?*
2. *Как измерить задержку между двумя периодическими сигналами?*
3. *Почему при осциллографических измерениях размер изображения на экране стремятся по возможности увеличить?*
4. *Каким образом можно повысить качество осциллографических измерений?*
5. *Чем определяется погрешность измерения временных параметров сигнала с помощью осциллографа?*
6. *Для чего производится калибровка каналов осциллографа?*
7. *От каких факторов зависит погрешность воспроизведения формы исследуемого сигнала?*

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

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

- 1. Метрология как наука об измерениях, разделы и задачи метрологии. Единство измерений. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).*
- 2. Физические величины и их измерения. Определения основных понятий.*
- 3. Классификация измерений. Виды измерений.*
- 4. Принципы, методы и методики измерений.*
- 5. Системы единиц физических величин. Основные определения. Система СИ.*
- 6. Средства измерений и их свойства. Виды средств измерений и их классификация.*
- 7. Метрологические характеристики СИ. Погрешности измерений и их классификация.*
- 8. Эталоны и их использование. Классификация эталонов. Поверка и калибровка средств измерений.*
- 9. Методы обработки результатов прямых и косвенных измерений.*
- 10. Измерение токов и напряжений. Измеряемые параметры напряжения. Аналоговые вольтметры.*
- 11. Цифровые вольтметры. Структурная схема цифрового вольтметра.*
- 12. Кодоимпульсные цифровые вольтметры. Структурная схема и диаграммы работы.*
- 13. Вольтметры с времяимпульсным преобразованием. Структурная схема и диаграммы работы.*
- 14. Времяимпульсные вольтметры с двойным интегрированием. Структурная схема и диаграммы работы.*
- 15. Цифровые мультиметры. Структурная схема цифрового мультиметра с микропроцессором.*
- 16. Измерительные генераторы сигналов. Структурная измерительная схема генератора сигналов. LC – генераторы. RC - генераторы. Измерительный генератор на биениях.*
- 17. Генераторы стандартных сигналов. Генераторы сверхвысоких частот.*
- 18. Цифровой генератор низких частот. Принципы аппроксимации сигналов.*
- 19. Импульсный генератор. Структурная схема и временные диаграммы.*
- 20. Исследование формы напряжения. Структурная схема электронного осциллографа.*
- 21. Электронно-лучевая трубка. Основные характеристики и схема управления лучом ЭЛТ. Схема управления лучом ЭЛТ. Матричная индикаторная панель.*
- 22. Структурная схема запоминающего цифрового осциллографа. Запоминающая ЭЛТ.*

23. Принцип работы преобразователя стробоскопического осциллографа. Схема и временные диаграммы.
24. Структурная схема цифрового осциллографа.
25. Структурная схема резонансного и гетеродинного частотомеров. Структурная схема дискретного гетеродинного преобразователя.
26. Измерение частоты методом заряда и разряда конденсатора. Принцип действия конденсаторного частотомера.
27. Цифровой (дискретного счета) метод измерения частоты. Цифровой частотомер: структурная схема и временные диаграммы.
28. Цифровой метод измерения интервалов времени. Цифровой частотомер в режиме измерения периода.
29. Структурная схема измерителя временных интервалов с микропроцессором.
30. Измерение электрической мощности. Ваттметры электродинамической системы. Ваттметры на интегральных аналоговых перемножителях.
31. Способы измерения мощности СВЧ - колебаний ваттметром: поглощающей мощности, проходящей мощности.
32. Методы измерений малых мощностей СВЧ – колебаний. Схема неуравновешенного моста. Схема уравновешенного моста с терморезистором.
33. Калориметрический метод измерения мощности. Схемы с поглощающей нагрузкой и проходящей мощностью.
34. Структурная схема цифрового ваттметра.
35. Анализ спектра сигналов. Параллельный анализ спектра. Структурная схема и временные диаграммы анализатора.
36. Структурная схема и временные диаграммы анализатора спектра последовательного типа.
37. Представление аналогового сигнала дискретным преобразованием Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Структурная схема анализатора с реализацией БПФ.
38. Структурная схема современного цифрового анализатора.
39. Стандартизация. Цели и принципы стандартизации.
40. Организация работ по стандартизации. Документы в области стандартизации.
41. Международная стандартизация. Классификация стандартов.
42. Технические регламенты. Объекты и цели применения технических регламентов.
43. Содержание и применение технических регламентов.
44. Виды технических регламентов. Порядок разработки и принятия технических регламентов.

45. Государственный контроль и надзор за соблюдением технических регламентов.

46. Понятие и цели подтверждения соответствия.

47. Принципы подтверждения соответствия.

48. Формы подтверждения соответствия.

49. Добровольное подтверждение соответствия.

50. Обязательное подтверждение соответствия.

51. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании».

52. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

#### 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. Радкевич, Я. М. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата : в 3 ч./ Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-01918-6 Ч. 1: Метрология. - 1 on-line, 235 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 231-235. - ISBN 978-5-534-01917-9: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)
2. Радкевич, Я. М. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата : в 3 ч./ Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-01916-2 Ч. 2: Стандартизация. - 1 on-line, 481 с. . - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 477-481. - ISBN 978-5-534-01929-2: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)
3. Радкевич, Я. М. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата : в 3 ч./ Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-01918-6 Ч. 3: Сертификация. - 1 on-line, 132 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 231-235. - ISBN 978-5-534-08499-3: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)

#### **Дополнительная литература**

1. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов/ Ю. В. Димов. - [4-е изд.]. - Москва; Санкт-Петербург; Нижний Новгород: Питер, 2013. - 496 с.: ил. - (Учебник для вузов). - (Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 494-496 (50 назв.). - ISBN 978-5-496-00033-8: 400.00, 560.00, 400.00, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 12: УБ(11), ч.з.Н3(1)
2. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учеб. для вузов/ под ред. В. И. Нефедова. - М.: Высш. шк., 2001. - 383 с. - Библиогр.: с. 355. - ISBN 5-06-004069-0: 46.55, 167.30, 66.00, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 13: НА(2), УБ(10), ч.з.Н10(1)

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций



- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС 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.

*Аудитория 422 «Лаборатория неврологии и специзмерений»*

*Состав лабораторного оборудования:*

*Лабораторный учебный комплект содержащий функциональный генератор с кнопочным выбором требуемого выходного сигнала и регулировкой его уровня; регулируемый источник постоянного напряжения и тока; блок АЦП и ЦАП; блок для исследования двухполюсных полупроводниковых приборов; блок для исследования АЧХ четырехполюсников -4 шт.*

*Осциллограф цифровой Agilent Technologies DSO1002A -4 шт.*

*Генератор сигналов Agilent Technologies 33210A -4 шт.*

*Вольтметр универсальный Agilent Technologies 34410A -4 шт.*

*Вольтметр аналоговый GoodWill Inst GVT-417B -4 шт.*

*Вольтметр M-890B+ -4 шт.*

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**

**«Защита программ и данных»**

Шифр: 10.05.01

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»  
Профиль: «Организация и технология защиты информации»

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**Составитель:** Олефиренко Денис Олегович, ассистент Института физико-математических наук и информационных технологий.

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

В. И. Бурмистров

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины «Защита программ и 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: «Защита программ и данных»

**Целью** изучения дисциплины «*Защита программ и данных*» является получение обучающимися глубоких теоретических и практических знаний об угрозах со стороны современного программного обеспечения и способах защиты от них, формирование навыков по использованию различных программно-аппаратных средств для противодействия этим угрозам, а также развитие умения анализировать исполняемый код программы на предмет наличия в ней недеklarированных возможностей.

**Необходимость** изучения дисциплины объясняется большой востребованностью на современном рынке труда специалистов по защите прикладного программного обеспечения и автоматизированных систем обработки данных от угроз информационной безопасности.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование глубоких теоретических знаний об угрозах безопасности со стороны программного обеспечения и методах противодействия им;
- развитие практических навыков по анализу внутренней структуры программного продукта при отсутствии исходного кода, а также по защите программного продукта от подобного анализа.

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

В результате освоения ООП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине.

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	ПК-2.1. Знает состав программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.2. Умеет осуществлять проверки работоспособности программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.3. Применяет программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	Студент, изучивший курс « <i>Защита программ и данных</i> », должен: <b>ЗНАТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• базовые принципы, лежащие в основе наиболее распространённых формальных моделей политик безопасности, политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах;</li><li>• инструменты в операционных</li></ul>
ПК-4. Способен проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности и	ПК-4.1. Имеет представление о составе данных, необходимых для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности ПК-4.2. Умеет осуществлять анализ исходных данных для проектирования и использовать	

участвовать в проведении технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	инструментальные средства проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности ПК-4.3. Владеет навыками проведения процедуры технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	системах, посредством которых в данной системе можно реализовать ту или иную политику безопасности;
ПК-6. Способен осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности	ПК-6.1. Знает методы поиска научно-технической информации. ПК-6.2. Способен выбирать необходимую информацию в области информационной безопасности; составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности ПК-6.3. Владеет навыками изучения научно-технической литературы по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности.	<b>У М Е Т Ь :</b> • строить теоретические модели политик безопасности, политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах с учётом различных факторов;
ПК-7. Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	ПК-7.1. Знает требования стандартов в области информационной безопасности ПК-7.2. Умеет создавать и вести справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов ПК-7.3. Владеет навыками подготовки технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	<b>В Л А Д Е Т Ь :</b> • навыками по реализации формальных моделей безопасности на практике.

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Курс «Защита программ и данных» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин (модулей)..

### 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)**

### ***Тема 1. Анализ программных реализаций***

Задача анализа программных реализаций. Метод экспериментов, статический метод, динамический метод. Принципы функционирования отладчиков. Факторы, ограничивающие возможности отладчиков. Методы поиска функций защиты в машинном коде: метод маяков, метод Step-Трасе. Анализ потоков данных. Особенности анализа оверлейного кода, параллельного кода. Особенности анализа машинного кода в среде, управляемой сообщениями.

### ***Тема 2. Защита программ от анализа***

Защита от дизассемблирования. Защита от отладки. Методы встраивания защиты в программное обеспечение.

### ***Тема 3. Программные закладки***

Понятие программной закладки. Классификация программных закладок. Модель «наблюдатель»: модульная структура закладки, организация информационного взаимодействия между клиентской и серверной частями. Модель «перехват»: перехватчики паролей первого, второго и третьего рода, защита от перехватчиков паролей первого рода в Windows, средства и методы перехвата сетевого трафика, перехват обращений пользователя к документам, электронной почте и веб-страницам. Модель «искажение»: применение программных закладок для несанкционированного повышения полномочий пользователя.

### ***Тема 4. Внедрение программных закладок***

Предпосылки к внедрению программных закладок: уязвимости программного обеспечения, уязвимости политики безопасности, человеческий фактор. Методы внедрения программных закладок: маскировка под «безобидное» программное обеспечение, подмена, прямое и косвенное ассоциирование.

### ***Тема 5. Противодействие программным закладкам***

Методы выявления программных закладок: сигнатурное и эвристическое сканирование, контроль целостности, мониторинг информационных потоков, изолированная программная среда, программные ловушки. Принципы построения политики безопасности, обеспечивающей высокую защищённость от программных закладок.

### ***Тема 6. Компьютерные вирусы***

Бинарные вирусы Windows и Linux: структура, порядок инициализации, алгоритмы поиска и заражения жертвы. Сетевые вирусы: онлайн-вирусы, почтовые вирусы, IM-вирусы. Скриптовые вирусы: макровирусы, shell-вирусы, HTML-вирусы. Комбинированные вирусы.



Средства и методы маскировки вирусов и противодействия антивирусному программному обеспечению: стелс-технологии, полиморфные преобразования кода.

## 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	Анализ программных реализаций	Лекции 1-3. Задача анализа программных реализаций. Метод экспериментов, статический метод, динамический метод. Принципы функционирования отладчиков. Факторы, ограничивающие возможности отладчиков. Методы поиска функций защиты в машинном коде: метод маяков, метод Step-Trace. Анализ потоков данных. Особенности анализа оверлейного кода, параллельного кода. Особенности анализа машинного кода в среде, управляемой сообщениями
2	Защита программ от анализа	Лекции 4-5. Защита от дизассемблирования. Защита от отладки. Методы встраивания защиты в программное обеспечение.
3	Программные закладки	Лекции 6-8. Понятие программной закладки. Классификация программных закладок. Модель «наблюдатель»: модульная структура закладки, организация информационного взаимодействия между клиентской и серверной частями. Модель «перехват»: перехватчики паролей первого, второго и третьего рода, защита от перехватчиков паролей первого рода в Windows, средства и методы перехвата сетевого трафика, перехват обращений пользователя к документам, электронной почте и веб-страницам. Модель «искажение»: применение программных закладок для несанкционированного повышения полномочий пользователя.
4	Внедрение программных закладок	Лекции 9-11. Предпосылки к внедрению программных закладок: уязвимости программного обеспечения, уязвимости политики безопасности, человеческий фактор. Методы внедрения программных закладок: маскировка под «безобидное» программное обеспечение, подмена, прямое и косвенное ассоциирование.
5	Противодействие программным закладкам	Лекции 12-15. Методы выявления программных закладок: сигнатурное и эвристическое сканирование, контроль целостности, мониторинг информационных потоков, изолированная программная среда, программные ловушки. Принципы построения политики безопасности, обеспечивающей высокую защищённость от программных закладок.
6	Компьютерные вирусы	Лекции 16-19. Бинарные вирусы Windows и Linux: структура, порядок инициализации, алгоритмы поиска и заражения жертвы. Сетевые вирусы: онлайн-вирусы, почтовые вирусы, IM-вирусы. Скриптовые вирусы: макровирусы, shell-вирусы, HTML-вирусы. Комбинированные вирусы. Средства и методы маскировки вирусов и противодействия антивирусному программному обеспечению: стелс-технологии, полиморфные преобразования кода.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*:

1. Анализ программной реализации методом экспериментов.
2. Анализ программной реализации статическим методом.

3. Анализ программной реализации динамическим методом.
4. Защита от дизассемблирования.
5. Защита от отладчика.
6. Программные закладки: модель «наблюдатель».
7. Программные закладки: модель «перехват».
8. Программные закладки: модель «искажение».
9. Методы внедрения программных закладок.
10. Методы выявления программных закладок.
11. Настройка антивирусного программного обеспечения.
12. Методы обхода антивирусной защиты.

### **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 модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		Текущий контроль
Тема 1. Анализ программных реализаций	ПК-2 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа, контрольная работа
Тема 2. Защита программ от анализа	ПК-2 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа
Тема 3. Программные закладки	ПК-2 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа
Тема 4. Внедрение программных закладок	ПК-2 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа, контрольная работа
Тема 5. Противодействие программным закладкам	ПК-2 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа, контрольная работа
Тема 6. Компьютерные вирусы	ПК-2 ПК-4 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа, реферат, групповое задание

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

### Типовые контрольные работы

#### Тема 1. Анализ программных реализаций

##### Задания контрольной работы

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Выявить суть работы программы путём изменения входных данных в файлах и реестре и анализа результатов на выходе.</p> <p>2. Исследовать особенности реализации программы с помощью дизассемблирования.</p>	<p>1. Выявить суть работы программы путём изменения входных данных в файлах и реестре и анализа результатов на выходе.</p> <p>2. Исследовать особенности реализации программы путём её запуска под отладчиком.</p>

#### Тема 4. Внедрение программных закладок

##### Задания контрольной работы

Вариант 1	Вариант 2
<p>Используя переполнение буфера в стеке, внедрить в исходную программу следующий эксплойт:</p> <pre>push 1000 push 200 call Beep push 0 call ExitThread</pre>	<p>Используя целочисленное переполнение, внедрить в исходную программу следующий эксплойт:</p> <pre>push 1000 push 200 call Beep push 0 call ExitThread</pre>

#### Тема 5. Противодействие программным закладкам

##### Задания контрольной работы

Вариант 1	Вариант 2
<p>Доработать программу из предыдущей контрольной работы таким образом, чтобы она не была подвержена атаке на переполнение буфера.</p>	<p>Доработать программу из предыдущей контрольной работы таким образом, чтобы она не была подвержена атаке на целочисленное переполнение.</p>

### Примеры вопросов для устного опроса

#### Вопросы

1	Что представляет собой анализ программной реализации?
2	Почему задача анализа программных реализаций является актуальной?
3	На какие этапы разбивается анализ программной реализации?
4	Какие методы применяются в ходе анализа программной реализации?
5	Почему метод экспериментов с «чёрным ящиком» так называется?
6	В чём состоит суть метода экспериментов с «чёрным ящиком»?
7	В чём заключаются достоинства и недостатки метода экспериментов с «чёрным ящиком»?
8	Какие приёмы используются при анализе программы методом экспериментов с «чёрным ящиком»?
9	Как определить наличие марканта («соли») в схеме шифрования архиватора ARJ?
10	Как восстановить схему шифрования, реализованную в архиваторе ARJ?
11	В чём заключается статический метод анализа программ?
12	Каковы достоинства и недостатки статического метода?
13	Какие проблемы возникают при дизассемблировании программных файлов?
14	Каковы типичные свойства «глупых» дизассемблеров?
15	Каковы типичные свойства «умных» дизассемблеров?

16	Какие проблемы возникают при изучении листинга дизассемблера?
17	Каким образом в программах, написанных на языке C/C++, осуществляется передача параметров в функцию?
18	Каким образом в программах, написанных на языке C/C++, функции возвращают результат в родительскую процедуру?
19	Что обозначается чёрным, тёмно-синим, светло-синим, зелёным и малиновым цветами в окне IDA View-A дизассемблера IDA?
20	Что такое «режим отображения кода в виде графа» дизассемблера IDA?
21	Что такое Hex-Rays?
22	В чём заключается главное достоинство Hex-Rays по сравнению с другими дизассемблерами?
23	В чём заключается основной недостаток Hex-Rays?
24	Как загрузить в дизассемблер IDA отладочную информацию в формате PDB?
25	Может ли пользователь отредактировать листинг, выдаваемый дизассемблером IDA? Если да, то как?
26	В каких случаях статический метод анализа программных реализаций является самым эффективным?
27	Какие средства для отладки программ вы знаете?
28	Что такое флаг трассировки?
29	Что такое программные и аппаратные точки останова?
30	Каковы основные функции отладчиков?
31	В чём заключаются достоинства и недостатки динамического метода программных реализаций?
32	Какие факторы ограничивают возможности отладчиков?
33	На какие этапы разделяется анализ программы динамическим методом?
34	Что такое метод маяков?
35	Какие фрагменты программы обычно используются в методе маяков?
36	Назовите два способа, с помощью которых можно установить точки останова на маяки. В чём состоят достоинства и недостатки этих способов?
37	В чём суть метода Step-Trace?
38	Почему при использовании метода Step-Trace точки останова нужно применять с осторожностью?
39	Что делает аналитик на втором этапе анализа программы динамическим методом?
40	В чём заключается метод аппаратной точки останова?
41	Каковы отличия в применении метода Step-Trace на втором этапе анализа программы динамическим методом от его использования на первом этапе?
42	Что происходит на третьем этапе анализа программы динамическим методом?
43	Как открыть исполняемый бинарный файл отладчиком, встроенным в Visual Studio?
44	Назовите основные комбинации клавиш, которые используются при отслеживании работы программы в отладчике, встроенном в Visual Studio.
45	Какие окна отладчика, встроенного в Visual Studio, целесообразно выводить на экран при анализе программы, исходный код которой неизвестен?
46	Как в отладчике, встроенном в Visual Studio, можно установить аппаратную точку останова на обращение к заданной области памяти?
47	Что происходит в отладчике, встроенном в Visual Studio, при срабатывании аппаратной точки останова?
48	Что отображается в окне Call Stack у отладчика, встроенного в Visual Studio?
49	Как повысить удобочитаемость информации, отображаемой в окне Call Stack у отладчика, встроенного в Visual Studio?
50	Почему метод аппаратной точки останова не всегда эффективен?
51	Что означают знаки вопроса, отображаемые в окне дампа памяти у отладчика, встроенного в Visual Studio?
52	Почему при разных запусках одной и той же программы некоторые буферы могут располагаться по разным адресам оперативной памяти?
53	Что обычно находится в оперативной памяти по адресу [ebp + 8]?
54	Что делает команда lea у процессоров семейства Intel x86?
55	Каким образом утилита ipconfig отличает включённые сетевые адаптеры от выключенных?
56	Почему при анализе оверлейных программ могут теряться точки останова?
57	Как предотвратить «уход» оверлейной программы из-под отладчика?
58	Сколько точек входа обычно имеет графическая программа Windows?
59	Почему классическая схема применения метода Step-Trace не годится для анализа графических программ Windows?
60	Каким образом можно узнать адрес оконной функции для заданного окна графической программы Windows?
61	В какое место оконной функции следует ставить точку останова?
62	Каким образом можно узнать адрес диалоговой функции для заданного диалогового окна графической

	программы Windows?
63	Как открыть исполняемый файл в редакторе ресурсов Visual Studio?
64	Чем отличается модальное диалоговое окно от немодального?
65	Какие системные функции Windows применяются для создания диалогового окна?
66	Почему точку останова удобнее ставить не в самое начало анализируемой функции, а после команды <code>mov ebp, esp</code> ?
67	Что обычно делает диалоговая функция, получив сообщение <code>WM_INITDIALOG</code> ?
68	Как отличить в скомпилированной программе глобальные переменные от локальных?
69	Каким образом можно с помощью отладчика, встроенного в Visual Studio, изменить значения некоторых ячеек в памяти отлаживаемого процесса?
70	Как проще всего узнать, к каким разделам и ключам реестра обращается анализируемая программа?
71	Какие проблемы возникают при анализе параллельного кода динамическим методом?
72	Что такое системный отладчик?
73	Почему анализ ядра операционной системы рекомендуется выполнять на виртуальных машинах?
74	Почему не следует без веских причин загружать системный отладчик автоматически при старте операционной системы?
75	Как с помощью системного отладчика можно проанализировать точку входа драйвера?
76	Как проще всего узнать, к каким файлам, папкам и прочим именованным каналам обращается анализируемая программа?
77	Расскажите про основные возможности программы FileMon.
78	Расскажите про основные возможности программы RegMon.
79	Расскажите про основные возможности программы Process Explorer.
80	Как проще всего узнать, в адресное пространство каких процессов загружена некоторая библиотека в данный момент времени?
81	Как проще всего узнать, каким алгоритмом упакован исполняемый файл?
82	Каким образом можно использовать для анализа программ антивирусные мониторы?

## Тема 2. Защита программ от анализа

### Вопросы

1	Для чего применяется защита кода от анализа?
2	Почему в большинстве современных программ защита кода от анализа не применяется?
3	Какие «побочные эффекты» возникают при использовании средств защиты программного кода от анализа?
4	В чём заключаются преимущества и недостатки встроенной защиты кода от анализа?
5	В чём заключаются преимущества и недостатки пристыковочной защиты кода от анализа?
6	Каким образом динамическое изменение кода программы затрудняет её анализ?
7	Каким образом полиморфные преобразования кода программы затрудняют её анализ?
8	Каковы побочные эффекты от использования полиморфных преобразований кода?
9	Каким образом косвенные вызовы функций в программе затрудняют её анализ?
10	Каким образом вызовы функций через обработчики исключительных ситуаций затрудняют анализ кода программы?
11	Каким образом вызовы функций в отдельных потоках затрудняют анализ кода программы?
12	Каким образом вызовы функций по таймеру затрудняют анализ кода программы?
13	Каким образом нестандартные способы сравнения данных затрудняют анализ кода программы?
14	Каким образом динамический импорт системных функций затрудняет анализ кода программы?
15	Как можно напрямую передать управление в ядро Windows, не пользуясь стандартными системными библиотеками?
16	Каким образом можно незаметно для программ-мониторов вызывать функции ядра Windows посредством драйвера?
17	Как можно затруднить анализ программы, модифицируя содержимое таблицы адресов импортируемых модулей?
18	Каков самый простой (и ненадёжный) способ определить, что данный процесс Windows выполняется под отладчиком?
19	Каким образом контроль целостности кода программы затрудняет её анализ под отладчиком?
20	Каким образом генерирование в программе нефатальных исключительных ситуаций затрудняет её анализ под отладчиком?

### Тема 3. Программные закладки

#### В о п р о с ы

1	Что такое программная закладка?
2	Какие программные закладки вы знаете?
3	В чём заключается опасность программных закладок?
4	Что такое информационный поток?
5	Как в рамках субъектно-ориентированной модели описывается операция порождения нового субъекта доступа?
6	Каковы две основные причины возникновения НСД в рамках субъектно-ориентированной модели?
7	Какие модели взаимодействия программной закладки с атакуемой системой вы знаете?
8	Дайте формальное описание модели «наблюдатель».
9	Для каких целей чаще всего применяются программные закладки, действующие по модели «наблюдатель»?
10	Каковы типичные недостатки программных закладок, действующих по модели «наблюдатель»?
11	Каким образом программные закладки, действующие по модели «наблюдатель», обычно обеспечивают свою повторную активизацию после перезагрузки атакованной операционной системы?
12	Как выглядит общая схема взаимодействия клиентской и серверной частей у программной закладки, действующей по схеме «наблюдатель»?
13	Какие преимущества даёт программной закладке, действующей по схеме «наблюдатель», модульная архитектура?
14	Дайте формальное описание модели «перехват».
15	Как устроены перехватчики паролей первого рода?
16	Как устроены перехватчики паролей второго рода?
17	Как устроены перехватчики паролей третьего рода?
18	Как устроены мониторы файловых систем?
19	Как устроены мониторы сети?
20	Дайте формальное описание модели «уборка мусора».
21	Дайте формальное описание модели «искажение».
22	Какие средства динамического изменения полномочий поддерживаются операционными системами семейства Unix?
23	Какие средства динамического изменения полномочий поддерживаются операционными системами семейства Windows?
24	Каким образом несанкционированное порождение дочернего процесса системным процессом позволяет повысить полномочия пользователя?
25	Каким образом несанкционированная модификация машинного кода у монитора безопасности объектов позволяет повысить полномочия пользователя?
26	Какие сетевые атаки можно реализовать в рамках модели «искажение»?
27	Что такое стелс-технология?
28	Каковы основные функции стелс-драйвера?

### Тема 4. Внедрение программных закладок

#### В о п р о с ы

1	Можно ли внедрить программную закладку в адекватно защищённую компьютерную систему?
2	Какие типичные уязвимости компьютерных систем вы знаете?
3	Что такое переполнение буфера?
4	Как переполнение буфера в стеке программы позволяет нарушителю передать управление на произвольный адрес в текущем адресном пространстве?
5	Как отлаживать в Visual Studio консольную программу, запущенную в режиме перенаправления стандартного ввода?
6	Как устроен механизм DEP?
7	В чём заключалась уязвимость GetAdmin в Windows NT?
8	Как проверить, присутствуют ли в ядре операционной системы уязвимости, подобные GetAdmin?
9	В чём заключалась уязвимость %00 в Internet Explorer 5?
10	В чём заключалась уязвимость AdminTrap в Windows NT?
11	Чем опасно наличие на рабочем столе пользователя окон, обслуживаемых системными процессами?
12	В чём заключалась уязвимость сервера NetDDE в Windows 2000?
13	В чём заключалась уязвимость графического формата WMF в Windows, исправленная в январе



	2006 г.?
14	В чём заключается уязвимость program.exe?
15	Как можно проверить, есть ли в операционной системе программы, подверженные уязвимости program.exe?
16	Как в рамках субъектно-ориентированной модели формально описывается внедрение программной закладки в атакованную систему?
17	По каким признакам классифицируются методы внедрения программных закладок?
18	В чём заключается метод маскировки программной закладки под прикладное программное обеспечение?
19	В чём состоит основной недостаток метода маскировки программной закладки под прикладное программное обеспечение?
20	В чём заключается метод маскировки программной закладки под системное программное обеспечение?
21	Какими преимуществами обладает метод маскировки программной закладки под системное программное обеспечение?
22	Как в Windows можно установить новую службу?
23	Что нужно добавить в прикладную программу Windows, чтобы она могла запускаться в режиме службы?
24	Как сделать самоинсталлирующуюся службу для Windows?
25	В чём заключается метод внедрения программной закладки путём подмены системного программного обеспечения?
26	Почему в Windows 2000 и более поздних версиях внедрение программной закладки путём подмены системного программного обеспечения практически невозможно?
27	В чём состоит суть прямого ассоциирования?
28	В чём состоит суть косвенного ассоциирования?

## Тема 5. Противодействие программным закладкам

### В о п р о с ы

1	На какие две группы делятся методы защиты от программных закладок?
2	Что такое принцип минимизации программного обеспечения?
3	Что такое принцип минимизации полномочий?
4	Что такое изолированная программная среда?
5	Какие требования предъявляются к программно-аппаратным средствам антивирусной защиты?
6	Что такое сигнатурное сканирование?
7	В чём заключаются достоинства и недостатки сигнатурного сканирования?
8	Что такое эвристическое сканирование?
9	В чём заключаются достоинства и недостатки эвристического сканирования?
10	Как программные закладки могут защищаться от эвристического сканирования?
11	Как часто нужно выполнять антивирусное сканирование?
12	Какие достоинства и недостатки имеет антивирусное сканирование «на лету»?
13	Что такое контроль целостности программного обеспечения?
14	Какие достоинства и недостатки имеет контроль целостности программного обеспечения?
15	Что такое контроль целостности конфигурации системы?
16	Какие ключи реестра Windows наиболее важны с точки зрения защиты от программных закладок?
17	Какие достоинства и недостатки имеет контроль целостности конфигурации системы?
18	Что такое антивирусный мониторинг?
19	Что такое программные ловушки?
20	Можно ли обеспечить эффективную антивирусную защиту одними лишь программно-аппаратными средствами?
21	Что относится к мероприятиям по организационному сопровождению антивирусной защиты?
22	О чём нужно проинструктировать пользователей сети, оснащённой комплексной системой антивирусной защиты?
23	Как проверяется адекватность поведения лиц, ответственных за обеспечение антивирусной защиты сети, в случае успешных вирусных атак?
24	Как организуется защита от программных закладок ранее неизвестных типов?
25	В чём заключается инспекция состояния антивирусной защиты?
26	Как и почему можно преодолеть антивирусную защиту?
27	Какие мероприятия проводятся в случае обнаружения факта успешного внедрения программной закладки в защищаемую систему?

28	В каких случаях осуществляется выявление программных закладок в ручном режиме?
29	Каковы типичные признаки поражения системы программной закладкой?
30	Как просмотреть список процессов, выполняющихся в операционной системе в данный момент?
31	Как можно отличить вредоносный процесс от нормального?
32	Как с помощью утилиты Process Explorer быстро определить, какие процессы пользуются функциями заданной библиотеки?
33	Как с помощью утилиты Process Explorer быстро определить, какие процессы работают с заданным объектом операционной системы?
34	Почему при ручном обнаружении программных закладок не следует сразу же останавливать обнаруженные вредоносные процессы?
35	Как проще всего найти exe-файл, которым был порождён заданный процесс?
36	Какие свойства процесса позволяет получить утилита Process Explorer?
37	Какие свойства библиотеки позволяет получить утилита Process Explorer?
38	Какими способами можно запретить доступ к обнаруженному вредоносному файлу?
39	Как можно изменить права доступа к файлу, если он не отображается в проводнике Windows?
40	Как просмотреть список всех служб Windows?
41	Какие ключи реестра Windows чаще всего используются программными закладками для организации автозапуска после перезагрузки операционной системы?
42	Каковы типичные признаки вредоносного exe-файла?
43	Как определить, все ли найденные вредоносные программы корректно удалены из системы?
44	Как можно выявить файл, скрытый с помощью стелс-технологии?

## Тема 6. Компьютерные вирусы

### Вопросы

1	Что такое компьютерный вирус?
2	Является ли задача выявления компьютерного вируса алгоритмически разрешимой в общем случае?
3	Когда появились первые компьютерные вирусы?
4	Какой компьютерный вирус причинил наибольший ущерб за всю историю вычислительной техники?
5	Какой компьютерный вирус вызвал самую масштабную эпидемию за всю историю вычислительной техники?
6	Почему написать вирус для Windows сложнее, чем для MS-DOS?
7	Почему первые макровирусы распространились так широко?
8	Существуют ли психотропные компьютерные вирусы, способные убить человека?
9	Каким требованиям должен удовлетворять эффективно размножающийся компьютерный вирус?
10	Что означает требование универсальности, предъявляемое к компьютерным вирусам?
11	Почему компьютерный вирус не должен повторно заражать одни и те же объекты?
12	Каким требованиям должен удовлетворять компьютерный вирус, эффективно размножающийся в защищённых компьютерных системах?
13	Каким требованиям должен удовлетворять эффективно размножающийся сетевой вирус?
14	Что такое стелс-механизм компьютерного вируса?
15	Чем пассивное размножение компьютерного вируса отличается от активного?
16	К какому классу компьютерных вирусов относится вирус Морриса?
17	Сколько времени обычно требуется для заражения незащищённого компьютера, подключенного к Интернету?
18	Почему прогнозы аналитиков о грядущем «вирусном апокалипсисе» не оправдались?
19	Расскажите о вирусе MSBlast.
20	Чем отличаются онлайн-вирусы от почтовых вирусов?
21	Каковы основные этапы жизненного цикла онлайн-вируса?
22	В чём состоят достоинства и недостатки онлайн-вирусов по сравнению с почтовыми?
23	Какие методы применяются онлайн-вирусами для получения доступа к ресурсам компьютеров-жертв? Какой из этих методов используется чаще всего?
24	Почему большинство онлайн-вирусов функционируют под управлением операционной системы Windows?
25	Каковы основные этапы жизненного цикла почтового вируса?
26	Каким образом почтовые вирусы формируют тему и тело заражённого письма?
27	Как чаще всего почтовые вирусы прикрепляют своё тело к заражённому письму?
28	В чём заключается метод прикрепления почтового вируса к телу заражённого письма посредством встроенных кодов HTML?
29	Как почтовые вирусы используют в ходе распространения уязвимости программного обеспечения

	атакуемых систем?
30	В чём заключается метод прикрепления почтового вируса к телу заражённого письма, основанный на ссылках, встроенных в письмо?

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

1	Задача анализа программной реализации.
2	Метод экспериментов, статический метод, динамический метод.
3	Принципы функционирования отладчиков. Факторы, ограничивающие возможности отладчиков.
4	Методы поиска функций защиты в машинном коде: метод маяков, метод Step-Trace.
5	Анализ потоков данных.
6	Особенности анализа оверлейного кода, параллельного кода.
7	Особенности анализа машинного кода в среде, управляемой сообщениями.
8	Защита от дизассемблирования.
9	Защита от отладки.
10	Методы встраивания защиты в программное обеспечение.
11	Понятие программной закладки. Классификация программных закладок.
12	Модель «наблюдатель»: модульная структура закладки, организация информационного взаимодействия между клиентской и серверной частями.
13	Модель «перехват»: перехватчики паролей первого, второго и третьего рода, защита от перехватчиков паролей.
14	Модель «искажение»: применение программных закладок для несанкционированного повышения полномочий пользователя.
15	Предпосылки к внедрению программных закладок.
16	Методы внедрения программных закладок.
17	Методы выявления программных закладок.
18	Принципы построения политики безопасности, обеспечивающей высокую защищённость от программных закладок.
19	Бинарные вирусы Windows и Linux: структура, порядок инициализации, алгоритмы поиска и заражения жертвы.
20	Сетевые вирусы: онлайн-вирусы, почтовые вирусы, IM-вирусы.
21	Скриптовые вирусы: макровирусы, shell-вирусы, HTML-вирусы.
22	Комбинированные вирусы.
23	Средства и методы маскировки вирусов и противодействия антивирусному программному обеспечению.

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

Уровни	Содержательно е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалль ная шкала (академичес кая) оценка	Двухбал льная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинг овая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на	отлично	зачтено	86-100

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

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

### **Основная литература**

1. Проскурин, В. Г. Защита программ и данных: учеб. пособие для вузов/ В. Г. Проскурин. - 2-е изд., стер.. - М.: Академия, 2012. - 198, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Информационная безопасность). - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 195-196 (31 назв.). - ISBN 978-5-7695-9288-1: 540.10, 540.10, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 15: УБ(14), ч.з.N3(1)

### **Дополнительная литература**

1. Платонов, В. В. Программно-аппаратные средства защиты информации: учеб. для вузов/ В. В. Платонов. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 330, [1] с.: табл.. - (Высшее образование. Информационная безопасность). - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 326-327. - ISBN 978-5-4468-1302-5: 880.03, 888.03, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 10: УБ(9), ч.з.N3(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.

**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**

**«Основы построения защищенных баз данных»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»  
Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** старший преподаватель Института физико-математических наук и информационных технологий *Козьминых Е.В.*

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

В. И. Бурмистров



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы построения защищенных баз 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: «Основы построения защищенных баз данных».

**Целью** освоения дисциплины является формирование навыков и умений по обеспечению безопасности информации в автоматизированных системах, основу которых составляют базы данных, дать навыки работы со встроенными в Системы управления базами данных (далее – СУБД) средствами защиты, а также показать возможные пути построения собственных механизмов защиты информации в АИС с СУБД.

**Необходимость** изучения дисциплины продиктована тем, что значительная часть современных информационных систем накапливает большие объемы данных. Для их обработки используются системы управления базами данных. Существует множество угроз безопасности баз данных, связанных с уязвимостями как самой СУБД, так и языка обработки данных (например, различного рода SQL-инъекции и т.п.). При создании и эксплуатации информационных систем, в составе которых есть базы данных, необходимо обеспечить безопасность хранения и обработки данных.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у обучаемых навыков по выявлению угроз безопасности информационных систем, в которых накапливаются большие объемы данных, и их обработка связана с использованием систем управления базами данных;
- овладение методами обеспечения безопасности баз данных, получение навыков конфигурирования встроенных механизмов обеспечения безопасности СУБД;
- получение опыта разработки и использования собственных элементов, используемых для защиты информации СУБД, в том числе в части аудита работы пользователей информационной системы, разграничения доступа к данным, резервированию и восстановлению баз данных.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и	ПК-2.1. Знает состав программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.2. Умеет осуществлять проверки работоспособности программных средств системного, прикладного и специального	<b>Знать</b> требования отечественных и зарубежных стандартов в области безопасности баз данных, методы защиты, принципы защиты баз данных, принципы работы механизмов защиты СУБД. <b>Уметь</b> использовать встроенные механизмы СУБД, в части разграничения доступа и управления пользователями, аудита, резервирования информации, а также

системы программирования для решения профессиональных задач	назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.3. Применяет программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	проектировать собственные элементы механизмов безопасности, администрировать СУБД в соответствии с требованиями по защите информации. <b>Владеть</b> методами проектирования баз данных и механизмов защиты баз данных
ПК-6. Способен осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности	ПК-6.1. Знает методы поиска научно-технической информации. ПК-6.2. Способен выбирать необходимую информацию в области информационной безопасности; составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности ПК-6.3. Владеет навыками изучения научно-технической литературы по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности.	Студент, изучивший курс, должен: <b>Знать</b> методы разработки и анализа математических моделей механизмов защиты информации в СУБД. <b>Уметь</b> провести анализ механизмов защиты СУБД на основе построения математической модели механизмов защиты СУБД, как встроенных, так и разработанных самостоятельно <b>Владеть</b> методами и средствами оценки защищенности информационной системы, содержащей СУБД
ПК-7. Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартам в области информационной безопасности	ПК-7.1. Знает требования стандартов в области информационной безопасности ПК-7.2. Умеет создавать и вести справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов ПК-7.3. Владеет навыками подготовки технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартам в области информационной безопасности	<b>Знать</b> требования отечественных и зарубежных стандартов в области безопасности баз данных, методы защиты, принципы защиты баз данных, принципы работы механизмов защиты СУБД. <b>Уметь</b> использовать встроенные механизмы СУБД, в части разграничения доступа и управления пользователями, аудита, резервирования информации, а также проектировать собственные элементы механизмов безопасности, администрировать СУБД в соответствии с требованиями по защите информации. <b>Владеть</b> методами проектирования баз данных и механизмов защиты баз данных

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы построения защищенных баз данных» представляет собой дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин (модулей)..

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

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

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

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

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Теоретические основы обеспечения безопасности в СУБД.	Понятие безопасности БД. Угрозы безопасности БД: общие и специфические. Требования безопасности БД. Общее описание средств обеспечения защиты информации в СУБД. Политики безопасности СУБД и модели безопасности в СУБД. Дискреционные и мандатные модели разграничения доступа. Классификация моделей. Особенности реализации моделей разграничения доступа в СУБД.
2	Обеспечение целостности баз данных.	Угрозы целостности СУБД. Основные виды и причины возникновения угроз целостности. Способы противодействия. Транзакции как средство изолированности пользователей. Блокировки. Режимы блокирования. Правила согласования блокировок. Применение стратегий блокирования. Декларативный и процедурный контроль целостности. Способы поддержания ссылочной целостности. Триггеры. Цели использования триггеров для обеспечения защиты данных.

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
3	Механизмы обеспечения конфиденциальности в СУБД.	Классификация угроз конфиденциальности баз данных. Получение несанкционированного доступа к конфиденциальной информации путем логических выводов и атак вида «SQL-инъекция». Методы противодействия основным угрозам нарушения конфиденциальности баз данных. Средства идентификации и аутентификации. Методы аутентификации пользователей СУБД. Совместное применение средств идентификации и аутентификации, встроенных в СУБД и в ОС. Преимущества и недостатки встроенных средств аутентификации. Внешняя и сквозная аутентификация. Технология Single-Sign-On (SSO). Средства управления доступом. Основные понятия: субъекты и объекты, группы пользователей, привилегии, роли и представления. Виды привилегий. Использование ролей и привилегий пользователей. Соотношение прав доступа, определяемых ОС и СУБД. Использование представлений для обеспечения конфиденциальности информации в СУБД. Механизмы тщательного контроля доступа. Аудит и подотчетность. Подотчетность действий пользователя и аудит связанных с безопасностью событий. Регистрация действий пользователя. Управление набором регистрируемых событий. Анализ регистрационной информации. Криптографические методы защиты баз данных. Особенности применения криптографических методов. Прозрачное шифрование и шифрование по требованию.
4	Обеспечение высокой доступности баз данных.	Средства, поддерживающие высокую доступность баз данных. Задачи и средства администрирования: мониторинг производительности серверов СУБД. Оптимизация доступа к данным в БД: индексирование, кластеризация данных, профилирование и оптимизация запросов. Кластерная организация серверов баз данных. Виды сбояв БД и СУБД. Резервирование и восстановление БД. Избыточность данных. Программное и аппаратное зеркалирование. Тиражирование данных.

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

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

№	Тема лекции
1	Тема 1. Теоретические основы обеспечения безопасности в СУБД
2	Тема 2. Обеспечение целостности баз данных
3	Тема 3. Механизмы обеспечения конфиденциальности в СУБД
4	Тема 4. Обеспечение высокой доступности баз данных

Рекомендуемая тематика *лабораторных* занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Теоретические основы обеспечения безопасности в СУБД.	Развертывание тестовой СУБД. Основы работы с ПО Oracle Developer, Enterprise manager, SQLPlus. и языком SQL. Управление экземпляром базы данных. Управление структурами хранения базы данных.
2	Обеспечение целостности баз данных.	Мониторинг и разрешение конфликтов блокировок. Мультиплексирование управляющих файлов, журнальных групп, обеспечение создания избыточных копий архивных журналов.

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
3	Механизмы обеспечения конфиденциальности в СУБД.	Контроль использования ресурсов пользователями, стандартные возможности парольной безопасности . Администрирование пользователей, предоставление привилегий, использование ролей. Разграничение доступа на уровне строк: VIRTUAL PRIVATE DATABASE. Настройка различных видов аудита баз данных, создание и использование триггеров для целей аудита. Настройка встроенных механизмов шифрования.
4	Обеспечение высокой доступности баз данных.	Конфигурирование сетевой среды Oracle. Резервирование и восстановление. Перемещение данных (экспорт и импорт).

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

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

## **8. Фонд оценочных средств**

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

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

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Теоретические основы обеспечения безопасности в СУБД.	ПК-2 ПК-6 ПК-7	Устный опрос, Тестирование, выполнение лабораторных работ
Тема 2. Обеспечение целостности баз данных.	ОПК-14 ОПК-2.2	выполнение лабораторных работ
Тема 3. Механизмы обеспечения конфиденциальности в СУБД.	ОПК-14 ОПК-2.2	Тестирование, выполнение лабораторных работ
Тема 4. Обеспечение высокой доступности баз данных.	ОПК-14	Тестирование, 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

### Типовые вопросы для устного опроса:

Тема 1. Теоретические основы обеспечения безопасности в СУБД.

	Вопрос
Оценка «удовлетворительно» - низкий уровень освоения компетенции	Объяснить сущность понятия безопасности баз данных. Перечислить основные методы построения защищенных информационных систем, основные понятия, связанные с архитектурой систем управления базами данных.
Оценка «хорошо» - повышенный уровень освоения компетенции	Объяснить сущность понятия безопасности баз данных. Перечислить этапы научного формирования проблемы обеспечения информационной безопасности баз данных и критерии качества баз данных, основные подходы к методам построения защищенных информационных систем. Перечислить основные понятия, связанные с архитектурой систем управления базами данных.
Оценка «отлично» - высокий уровень освоения компетенции	Объяснить сущность понятия безопасности баз данных, привести примеры и сравнить с другими информационными системами. Перечислить этапы научного формирования проблемы обеспечения информационной безопасности баз данных и критерии качества баз данных, основные подходы к методам построения защищенных информационных систем, привести примеры и сравнить с другими информационными системами. Показать структуру свойства информационной безопасности баз данных.

Тема 3. Механизмы обеспечения конфиденциальности в СУБД.

	Вопрос
Оценка «удовлетворительно» - низкой уровень освоения компетенции	Перечислить основные механизмы обеспечения конфиденциальности информации СУБД.



Оценка «хорошо» - повышенный уровень освоения компетенции	Перечислить основные механизмы обеспечения конфиденциальности информации СУБД и объяснить принципы их функционирования и настройки.
Оценка «отлично» - высокий уровень освоения компетенции	Перечислить основные механизмы обеспечения конфиденциальности информации СУБД и объяснить принципы их функционирования и настройки, построить примерную математическую модель механизма.

## Примеры тестовых вопросов

### Тема 1. Постановка задачи обеспечения информационной безопасности баз данных

Вопрос теста	Варианты ответов
1. Основной структурой хранения данных в БД является	Таблица
	Файл
	Ссылка
2. Наличие индекса (INDEX) в таблице	Увеличивает скорость чтения данных таблицы
	Не влияет на скорости чтения и записи в таблицу
	Уменьшает скорость записи данных в таблицу
3. Выберите верные утверждения, относящиеся к понятию «Табличное пространство» (TABLESPACE)	Служит для хранения объектов, например, таблиц и индексов
	Не может содержать таблицы разных пользователей
	Может быть переведено в автономный (OFFLINE) режим (недоступно для пользователей)
	Может быть переведено в режим «только для чтения» (READ ONLY)
	Может принадлежать нескольким базам данных

### Тема 3. Механизмы обеспечения конфиденциальности в СУБД.

Вопрос теста	Варианты ответов	
1. Выберите команды для назначения и отмены привилегий	ALTER и REVOKE	
	GRANT и REVKE	
	CREATE и DELETE	
	GRANT и DROP	
2. Сопоставьте понятие и его описание	Привилегия	Поименованный набор ограничений на использование ресурсов
	Профиль	Поименованная группа привилегий и других ролей
	Роль	Право выполнять конкретный тип предложений SQL или право доступа к объекту другого пользователя
3. Выберите объектные привилегии	CREATE ANY INDEX	
	ALTER PROCEURE	
	CREATE VIEW	
	CREATE TALE	
	DELETE ANY TABLE	
	UPDATE TABLE	
	RESTRITED SESSION	
	SELECT TABLE	
	EXECUTE POCEDURE	
ALTER TABLESPASE		
4. Пароль может быть назначен:	Пользователю	
	Таблице	
	Роли	

5. Выберите механизмы, обеспечивающие согласованность чтения и изменения данных при одновременном доступе к общим ресурсам	блокировки	
	аудит	
	транзакции	
6. Сопоставьте понятие и его описание из области транзакций	COMMIT	Откат транзакции до указанной точки сохранения, не отменяя все сделанные до нее изменения
	SAVEPOINT	Завершение транзакции, выполненные изменения становятся постоянными, освобождаются блокировки.
	ROLLBACK	Определение точки сохранения внутри транзакции
	ROLLBACK TO SAVEPOINT	Завершение транзакции, выполненные изменения отменяются, освобождаются блокировки.

#### Тема 4. Обеспечение высокой доступности баз данных.

Вопрос теста	Варианты ответов	
Выберите основные методы защиты службы прослушивателя Listener	Защита Listener от сканирования	Ведение и анализ журнала подключений (log-файла)
	Защита от атак типа «отказ в обслуживании»	Включение парольной защиты Listener
	Защита от атак перехвата пароля	Установка атрибутов средствами ОС
	Защита от перебора паролей к Listener	Включение SSL-шифрования между клиентом и Listener
	Защита от неправомерного доступа к конфигурационным файлам	Смена стандартного порта Listener
Сопоставьте название дополнительного пакета обеспечения безопасности Oracle и его краткого описания	Oracle Database Vault	Система контроля SQL-запросов к БД
	Oracle Audit Vault	Прозрачное шифрование данных
	Oracle Enterprise User Security	Реализация мандатной модели разграничения доступа
	Transparent Data Encryption	Расширенный аудит
	Oracle Database Firewall	Единая система управления учетными записями и правами пользователей множества БД
Расставьте по порядку этапы реализации атаки на СУБД	Сбор информации о системе, атаки на службу Listener	3
	Получение SID	5
	Получение аутентификационных данных (user\password)	1
	Повышение привилегий внутри БД	2
	Получение доступа к ОС средствами СУБД	4

### Выполнение лабораторных работ

#### Тема 1. Теоретические основы обеспечения безопасности в СУБД.

##### Тематика лабораторных работ

- Развертывание тестовой СУБД (4)
- Основы работы с ПО Oracle Developer, Enterprise manager, SQLPlus. и языком SQL
- Управление экземпляром базы данных.

- Управление структурами хранения базы данных.

## Тема 2. Обеспечение целостности баз данных.

### Тематика лабораторных работ

- Мониторинг и разрешение конфликтов блокировок.
- Мультиплексирование управляющих файлов, журнальных групп, обеспечение создания избыточных копий архивных журналов.

## Тема 3. Механизмы обеспечения конфиденциальности в СУБД.

### Тематика лабораторных работ

- Контроль использования ресурсов пользователями, стандартные возможности парольной безопасности.
- Администрирование пользователей, предоставление привилегий, использование ролей.
- Разграничение доступа на уровне строк: VIRTUAL PRIVATE DATABASE.
- Настройка различных видов аудита баз данных, создание и использование триггеров для целей аудита.
- Настройка встроенных механизмов шифрования.

## Тема 4. Обеспечение высокой доступности баз данных.

### Тематика лабораторных работ:

- Конфигурирование сетевой среды Oracle.
- Резервирование и восстановление.
- Перемещение данных (экспорт и импорт).

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

### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Понятие безопасности БД. Угрозы безопасности БД: общие и специфические.
2. Требования безопасности БД. Общее описание средств обеспечения защиты информации в СУБД.
3. Политики безопасности СУБД и модели безопасности в СУБД.

4. Дискреционные и мандатные модели разграничения доступа. Классификация моделей.
5. Особенности реализации моделей разграничения доступа в СУБД.
6. Мандатные модели разграничения доступа.
7. Угрозы целостности СУБД. Основные виды и причины возникновения угроз целостности. Способы противодействия.
8. Транзакции как средство изолированности пользователей. Блокировки. Режимы блокирования. Правила согласования блокировок. Применение стратегий блокирования.
9. Декларативный и процедурный контроль целостности. Способы поддержания ссылочной целостности.
10. Триггеры. Цели использования триггеров для обеспечения защиты данных.
11. Классификация угроз конфиденциальности баз данных.
12. Получение несанкционированного доступа к конфиденциальной информации путем логических выводов и атак вида «SQL-инъекция».
13. Методы противодействия основным угрозам нарушения конфиденциальности баз данных.
14. Средства идентификации и аутентификации. Методы аутентификации пользователей СУБД.
15. Совместное применение средств идентификации и аутентификации, встроенных в СУБД и в ОС. Преимущества и недостатки встроенных средств аутентификации.
16. Внешняя и сквозная аутентификация. Технология Single-Sign-On (SSO).
17. Средства управления доступом. Основные понятия: субъекты и объекты, группы пользователей, привилегии, роли и представления.
18. Виды привилегий. Использование ролей и привилегий пользователей. Соотношение прав доступа, определяемых ОС и СУБД.
19. Использование представлений для обеспечения конфиденциальности информации в СУБД.
20. Механизмы тщательного контроля доступа. Аудит и подотчетность.
21. Подотчетность действий пользователя и аудит связанных с безопасностью событий.
22. Регистрация действий пользователя. Управление набором регистрируемых событий. Анализ регистрационной информации.
23. Криптографические методы защиты баз данных. Особенности применения криптографических методов. Прозрачное шифрование и шифрование по требованию.

24. Средства, поддерживающие высокую доступность баз данных.
25. Задачи и средства администрирования: мониторинг производительности серверов СУБД.
26. Оптимизация доступа к данным в БД: индексирование, кластеризация данных, профилирование и оптимизация запросов.
27. Кластерная организация серверов баз данных.
28. Виды сбоев БД и СУБД.
29. Резервирование и восстановление БД. Избыточность данных. Программное и аппаратное зеркалирование.
30. Тиражирование 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 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. 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.
2. Шаньгин, В. Ф. Комплексная защита информации в корпоративных системах : учебное пособие / В. Ф. Шаньгин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. - ISBN 978-5-8199-0730-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093695> (online)

### **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.
2. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 416 с. - ISBN 978-5-8199-0754-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093657> (online)
3. Бирюков, А. А. Информационная безопасность: защита и нападение / А.А. Бирюков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 434 с. - ISBN 978-5-97060-435-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028060> (online)

## **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/>)
- База уязвимостей CVE (<https://cve.mitre.org>).
- База уязвимостей NVD (<https://nvd.nist.gov>).
- База уязвимостей и эксплойтов ([www.exploit-db.com](http://www.exploit-db.com)).
- Курс по системе Metasploit от Offensive Security (<https://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/>)

## **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 7-11.
- специализированное ПО:
- Свободно распространяемая версия проигрывателя виртуальных машин (актуальная версия Oracle Virtual Box или VMware Workstation Player).
- Свободно распространяемая версия СУБД «Oracle XE» версии 11 или выше.
- Свободно распространяемая версия Oracle SQL Developer.

## **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**

**«Криптографические протоколы для защиты банковской информации»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Белова Ольга Олеговна, к.ф.-м.н., доцент института физико-математических наук и информационных технологий

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

В. И. Бурмистров

## Содержание

1. Наименование дисциплины *«Криптографические протоколы для защиты банковской информации»*.
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:** *«Криптографические протоколы для защиты банковской информации».*

**Цель** дисциплины: целью изучения дисциплины *«Криптографические протоколы для защиты банковской информации»* является формирование знаний об основополагающих принципах защиты информации с помощью криптографических методов и примеров реализации этих методов на практике.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению работ по установке, настройке, обеспечению бесперебойной работы и техническому обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты информации	ПК-1.1. Знает состав работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.2. Умеет администрировать работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.3. Владеет навыками применения средств контроля работ по установке, настройке и обслуживания программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	<b>Знать</b> основы построения системы защиты компьютерных систем, базовые криптографические протоколы, применяемые в электронной коммерции и в электронном документообороте; виды атак на протоколы; <b>Уметь:</b> проводить аналитическую работу в области информационной безопасности компьютерных систем, проводить сравнительный анализ криптографических протоколов, решающих сходные задачи; <b>Владеть:</b> навыками работы с ПК, криптографической терминологией; навыками построения моделей криптографических протоколов, которые используются на практике
ПК-2. Способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	ПК-2.1. Знает состав программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.2. Умеет осуществлять проверки работоспособности программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.3. Применяет программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	<b>Знать</b> основы построения системы защиты компьютерных систем, базовые криптографические протоколы, применяемые в электронной коммерции и в электронном документообороте; виды атак на протоколы; <b>Уметь:</b> проводить аналитическую работу в области информационной безопасности компьютерных систем, проводить сравнительный анализ криптографических протоколов, решающих сходные задачи; <b>Владеть:</b> навыками работы с ПК, криптографической терминологией; навыками построения моделей криптографических протоколов, которые используются на практике

<p>ПК-4. Способен проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности и участвовать в проведении технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений</p>	<p>ПК-4.1. Имеет представление о составе данных, необходимых для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности  ПК-4.2. Умеет осуществлять анализ исходных данных для проектирования и использовать инструментальные средства проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности  ПК-4.3. Владеет навыками проведения процедуры технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений</p>	<p><b>Знать</b> основы построения системы защиты компьютерных систем, базовые криптографические протоколы, применяемые в электронной коммерции и в электронном документообороте; виды атак на протоколы;  <b>Уметь:</b> проводить аналитическую работу в области информационной безопасности компьютерных систем, проводить сравнительный анализ криптографических протоколов, решающих сходные задачи;  <b>Владеть:</b> навыками работы с ПК, криптографической терминологией; навыками построения моделей криптографических протоколов, которые используются на практике</p>
<p>ПК-6. Способен осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6.1. Знает методы поиска научно-технической информации.  ПК-6.2. Способен выбирать необходимую информацию в области информационной безопасности; составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности  ПК-6.3. Владеет навыками изучения научно-технической литературы по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать</b> основы построения системы защиты компьютерных систем, базовые криптографические протоколы, применяемые в электронной коммерции и в электронном документообороте; виды атак на протоколы;  <b>Уметь:</b> проводить аналитическую работу в области информационной безопасности компьютерных систем, проводить сравнительный анализ криптографических протоколов, решающих сходные задачи;  <b>Владеть:</b> навыками работы с ПК, криптографической терминологией; навыками построения моделей криптографических протоколов, которые используются на практике</p>
<p>ПК-7. Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности</p>	<p>ПК-7.1. Знает требования стандартов в области информационной безопасности  ПК-7.2. Умеет создавать и вести справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов  ПК-7.3. Владеет навыками подготовки технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности</p>	<p><b>Знать</b> основы построения системы защиты компьютерных систем, базовые криптографические протоколы, применяемые в электронной коммерции и в электронном документообороте; виды атак на протоколы;  <b>Уметь:</b> проводить аналитическую работу в области информационной безопасности компьютерных систем, проводить сравнительный анализ криптографических протоколов, решающих сходные задачи;  <b>Владеть:</b> навыками работы с ПК, криптографической терминологией; навыками построения моделей криптографических протоколов, которые используются на практике</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Криптографические протоколы для защиты банковской информации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Дисциплины подготовки обучающихся, представляет собой дисциплину по выбору раздела «Дисциплины».

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

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

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

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение	Роль криптографических протоколов для банковских операций.
2	Основные виды криптографических протоколов. Роль	Протоколы аутентификации. Алгоритм разложения на множители.

	криптографических протоколов в системах защиты информации.	
3	Протокол электронной подписи	Электронная подпись. Стираемые подписи.
4	Криптографические протоколы в электронной коммерции и в электронном документообороте	Электронные деньги. Аутентификация и электронные платежи.

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

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

№	Наименование раздела	Темы лекций
1	Введение.	Задачи и программа дисциплины.
2	Основные виды криптографических протоколов. Роль криптографических протоколов в системах защиты информации.	Понятие криптографического протокола. Подходы к классификации криптографических протоколов. Подходы к моделированию криптографических протоколов. Свойства протоколов, характеризующие их безопасность. Основные виды уязвимостей. Виды атак на криптографические протоколы. Подходы к моделированию криптографических протоколов.
3	Протокол электронной подписи.	Схема Эль-Гамала. Схема RSA. Хэш-функции. Криптостойкость и особенности.
4	Криптографические протоколы в электронной коммерции и в электронном документообороте.	Классификация и структура СЭП. Неанонимные СЭП, работающие в реальном масштабе времени. Неанонимные автономные СЭП. Анонимные СЭП, работающие в реальном масштабе времени. Анонимные автономные СЭП. Основные задачи защиты информации в электронной коммерции. Классификация задач электронной коммерции. Честный обмен цифровыми подписями и его приложения. Многосторонние транзакции, коммерческие сделки.

## Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Схема аутентификации Фиата и Шамира.
2. Схема аутентификации Шнорра.
3. Схема аутентификации Брикелла и МакКарли.
4. Схема Эль Гамала.
5. Схемы RSA и Рабина.
6. Хэш-функции.
7. Протоколы типа Диффи – Хеллмана.

## 8. Схема Брандса.

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.	ПК-1	Опрос.
Основные виды криптографических протоколов. Роль криптографических протоколов в системах защиты информации.	ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-6	Опрос, написание кода программы.
Протокол электронной подписи.	ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-6	Опрос, написание кода программы.
Криптографические протоколы в электронной коммерции и в электронном документообороте.	ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-6	Опрос, написание кода программы.

## 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. Суть схемы Эль-Гамала.
2. Схема аутентификации Шамира
3. Схема аутентификации Шнорра.
4. Схема аутентификации Брикелла и МакКарли.

### Типовые контрольные задания:

1. Построить систему электронной подписи по схеме RSA, если

$$P = 19, \quad Q = 37,$$

$$p = 23, \quad q = 13,$$

$$E = 43, \quad e = 47.$$

В ответ записать значение  $D$

2. Найти  $a^{-1}$  по модулю  $m$   $a = 19, m = 93$ .

3. В системе электронной подписи

$$P = 19, \quad Q = 37,$$

$$p = 23, \quad q = 13,$$

$$E = 43, \quad e = 47$$

банк получает от клиента сообщение  $(m, s) = (39, 57)$ . Принять подпись или нет? (В ответ записать да или нет).

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

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Определение криптографического протокола. Виды протоколов.
2. Протоколы аутентификации.
3. Протоколы электронной подписи.
4. Системы электронных платежей. Классификация и структура.
5. Основные задачи защиты информации в электронной коммерции.
6. Банковские криптографические протоколы.
7. Честный обмен цифровыми подписями и его приложения.
8. Многосторонние транзакции, коммерческие сделки.

### 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 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. Бабаш, А. В. Криптографические методы защиты информации. Том 1 : учебно-методическое пособие / А. В. Бабаш. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 413 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01267-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1215714> (дата обращения: 25.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Костин, В. Н. Методы и средства защиты компьютерной информации : криптографические методы для защиты информации : учебное пособие / В. Н. Костин. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 40 с. - ISBN 978-5-90695-334-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232230> (дата обращения: 25.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## Интернет-ресурсы:

1. Криптографические методы защиты банковской информации (<http://cryptowiki.net/images/3/32/Part3-CryptoProtocols.pdf>)
2. *Запечников С.В.* Криптографические протоколы и их применение в финансовой и коммерческой деятельности: Учебное пособие для вузов. — М.: Горячая линия-Телеком, 2007 ([http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_1066\\_65357958.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1066_65357958.pdf))

### 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;
- 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**

**«Надёжность, эргономика и качество информационных систем»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Курс: 4

семестр: 8

Лекции: 26 (час.);

Практические занятия: 26 (час.);

Консультация по дисциплине 8,58 (час.);

Зачёт: 6 (час.);

Всего часов: 67 (час.)

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель: Пьянов Сергей Иванович**, ассистент (по договору ГПХ) института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.



## Содержание

1. Наименование дисциплины.
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: «Надёжность, эргономика и качество информационных систем».

- 1.1. **Цель** преподавания дисциплины «Надёжность, эргономика и качество информационных систем» - изучение методов оценки, анализа и надежности программного обеспечения информационных систем с учетом их спецификации, так как повышение надежности ПО – самый выгодный путь к снижению общих затрат, связанных с программным обеспечением.
- 1.2 **Задачи** изучения дисциплины - дать знания необходимых основ надежности программного обеспечения информационных систем, рассмотреть основные причины ошибок в программных системах информационных систем, а также исследовать средства по повышению надежности информационных систем.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<p><b>ОПК-2.2</b> Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.</p> <p><b>ОПК-2.4</b> Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> <p><b>ОПК-2.7</b> Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>	<p><b>Знать:</b> принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации; методы и способы проведения всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналов и трактов (настроечных, приёмосдаточных, эксплуатационных и аварийных).</p> <p><b>Уметь:</b> применять принципы метрологического обеспечения и способы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи; организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования; применять современные методы их обслуживания и ремонта</p> <p><b>Владеть:</b> основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций</p>
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе, отечественного производства, и использовать их при решении задач	<p><b>ОПК-4.1</b> Знать принципы функционирования и применения современных информационных технологий</p> <p><b>ОПК-4.2</b> Уметь применять современные информационные технологии для решения профессиональных задач</p> <p><b>ОПК-4.3</b> Владеть навыками использования современных информационных технологий, программными средствами, в том числе</p>	<p><b>Знать:</b> способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств; принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и</p>

<i>профессиональной деятельности;</i>	<i>отечественного производства, применять их для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.</i> <b>Владеть:</b> <i>основными приёмами разработки технической документации; навыками технико-экономического обоснования новых проектов</i>
<i>ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</i>		
<i>ОПК-4: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;</i>		

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надёжность, эргономика и качество информационных систем» представляет собой дисциплину *обязательной* части блока дисциплин (модулей) 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.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<b>Тема 1. Основные понятия теории надежности. Критерии надежности систем – 2 ч.</b>	<i>Определения надёжности, работоспособности, отказа, восстановления. Длительность наработки до первого отказа. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа.</i>
2	<b>Тема 2. Определение надежного программного обеспечения – 2 ч.</b>	<i>Ошибка в программном обеспечении.</i>
3	<b>Тема 3. Проблемы надежности программного обеспечения – 2 ч.</b>	<i>Зависимость интенсивности отказов от времени при разработке и эксплуатации для аппаратных (1) и программных комплексов (2)</i>
4	<b>Тема 4. Основные понятия теории надежности комплексов программ. Типы отказов программного обеспечения – 2 ч.</b>	<i>Отказ в аппаратуре. Работоспособность комплекса программ.</i>
5	<b>Тема 5. Основные факторы, влияющие на надежность программного обеспечения – 2 ч.</b>	<i>1,2,3 группы факторов, влияющих на надёжность программного обеспечения</i>
6	<b>Тема 6. Критерии надежности сложных</b>	<i>Возможность быстрого автоматического</i>

	<i>программных комплексов - 2 ч.</i>	<i>восстановления. Оценка достоверности результатов.</i>
7	<b>Тема 7. Модели надежности программного обеспечения - 2 ч.</b>	<i>Эмпирическая модель, динамическая модель, статическая модель.</i>
8	<b>Тема 8. Методы проектирования надежного программного обеспечения – 2ч.</b>	<i>Предупреждение ошибок, обнаружение ошибок и обеспечение устойчивости к ошибкам.</i>
9	<b>Тема 9. Обнаружение ошибок. Обеспечение устойчивости к ошибкам. Виды избыточности программного обеспечения – 2ч.</b>	<i>Немедленное обнаружение сбоев. Исправление ошибок и их последствий. Временная избыточность. Информационная избыточность.</i>
10	<b>Тема 10. Организация и проведение испытаний на надежность ПО – 2ч.</b>	<i>Статистическое тестирование и проверка. Статистическая отладка.</i>
11	<b>Тема 11. Динамическая комплексная отладка с реальными абонентами. – 2ч.</b>	<i>Качество и полнота отладки.</i>
12	<b>Тема 12. Статистическая проверка длительности исполнения комплекса программ и пропускной способности системы. Статистические испытания – 2ч.</b>	<i>Достоверность определения пропускной способности ВС.</i>
13	<b>Тема 13. Особенности испытания программных систем на надежность. Надежность программных комплексов при эксплуатации и сопровождении – 2ч.</b>	<i>Испытания главного конструктора (предварительные) и испытания заказчика при участии разработчиков (совместные).</i>

## 6. Рекомендуемая тематика занятий в форме контактной работы

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	Тема лекций
1	<b>Тема 1. Основные понятия теории надежности. Критерии надежности систем – 2 ч.</b>	
2	<b>Тема 2. Определение надежного программного обеспечения – 2 ч.</b>	
3	<b>Тема 3. Проблемы надежности программного обеспечения – 2 ч.</b>	

4	<b>Тема 4.</b> Основные понятия теории надежности комплексов программ. Типы отказов программного обеспечения – 2 ч.	
5	<b>Тема 5.</b> Основные факторы, влияющие на надежность программного обеспечения – 2 ч.	
6	<b>Тема 6.</b> Критерии надежности сложных программных комплексов - 2 ч.	
7	<b>Тема 7.</b> Модели надежности программного обеспечения - 2 ч.	
8	<b>Тема 8.</b> Методы проектирования надежного программного обеспечения – 2ч.	
9	<b>Тема 9.</b> Обнаружение ошибок. Обеспечение устойчивости к ошибкам. Виды избыточности программного обеспечения – 2ч.	
10	<b>Тема 10.</b> Организация и проведение испытаний на надежность ПО – 2ч.	
11	<b>Тема 11.</b> Динамическая комплексная отладка с реальными абонентами. – 2ч.	
12	<b>Тема 12.</b> Статистическая проверка длительности исполнения комплекса программ и пропускной способности системы – 2ч. Статистические испытания – 2ч.	
13	<b>Тема 13.</b> Особенности испытания программных систем на надежность – 2ч. Надежность программных комплексов при эксплуатации и сопровождении – 2ч.	

### Рекомендуемая тематика практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	<b>Тема 1.</b> Основные понятия теории надежности. Критерии надежности систем – 2 ч.  <b>Тема 2.</b> Определение надежного программного обеспечения – 2 ч.	<b>Тема 1.</b> Определение характеристик простейшего потока – 4 ч.
2	<b>Тема 3.</b> Проблемы надежности программного обеспечения – 2 ч. <b>Тема 4.</b> Основные понятия теории надежности комплексов программ. Типы отказов программного обеспечения – 2 ч.	<b>Тема 2.</b> Определение основных характеристик надежности невозстанавливаемых элементов информационных систем – 4 ч.
3	<b>Тема 5.</b> Основные факторы, влияющие на надежность программного обеспечения – 2 ч. <b>Тема 6.</b> Критерии надежности сложных программных комплексов - 2 ч.	<b>Тема 3.</b> Определение показателей надежности в период процесса эксплуатации систем – 4 ч.
4	<b>Тема 7.</b> Модели надежности программного обеспечения - 2 ч. <b>Тема 8.</b> Методы проектирования надежного	<b>Тема 4.</b> Разработка алгоритмов расчета структурных схем надежности – 4 ч.

	<i>программного обеспечения – 2ч.</i>	
5	<b>Тема 9.</b> Обнаружение ошибок. Обеспечение устойчивости к ошибкам. Виды избыточности программного обеспечения – 2ч. <b>Тема 10.</b> Организация и проведение испытаний на надежность ПО – 2ч.	<b>Тема 5.</b> Разработка алгоритмов расчета структурных схем надежности – 4 ч.
6	<b>Тема 11.</b> Динамическая комплексная отладка с реальными абонентами. – 2ч. <b>Тема 12.</b> Статистическая проверка длительности исполнения комплекса программ и пропускной способности системы. Статистические испытания – 2ч.	<b>Тема 6.</b> Освоение алгоритмов диагноза и прогноза – 4 ч.
7	<b>Тема 13.</b> Особенности испытания программных систем на надежность – 2ч. Надежность программных комплексов при эксплуатации и сопровождении – 2ч.	<b>Итоговое практическое занятие:</b> систематизация практических навыков, полученных в рамках изучаемой дисциплины – 2 ч.

### Требования к самостоятельной работе студентов

1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. *Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по следующим темам:*

*а) Построение математических моделей надежности систем: запись закона распределения и расчет его числовых характеристик – 20 ч.*

*Рекомендуемая литература:*

*Перегруда А.И. Методы расчета показателей надежности ЭВМ.*

*Обнинск, 1994. – 271 с.*

*б) Методы тестирования моделей реальных систем – 20 ч.*

*Рекомендуемая литература:*

*1. Редькин Н.П. Надежность и диагностика схем. М.: Изд-во МГУ, 1992. – 337 с.*

*2. Игнатьев М.Б. Активные методы обеспечения надежности ал-горитмов и программ. СПб., 1992. – 267 с.*

*в) Принципы построения моделей систем – 20 ч.*

*Рекомендуемая литература:*

*1. Липаев В.В. Проектирование математического обеспечения АСУ. М: Советское радио, 1997. – 271 с.*

*2. При подготовке к практическим занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме практического занятия, повторить правила пожарной и электробезопасности, выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее проведение теоретических расчетов, повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме и подготовить*

*развернутые ответы на вопросы, приведенные в перечне контрольных вопросов (заданий).*

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

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

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

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

Лекционные занятия.

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



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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 1. Основные понятия теории надежности. Критерии надежности систем</i>	<i>ОПК-2 ОПК-4</i>	<i>Тестирование</i>
<i>Тема 2. Определение надежного программного обеспечения</i>	<i>ОПК-2 ОПК-4</i>	<i>Тестирование, выполнение и защита практических работ</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 3. Проблемы надежности программного обеспечения</i>	<i>ОПК-2 ОПК-4</i>	<i>Тестирование, выполнение и защита практических работ</i>
<i>Тема 4. Основные понятия теории надежности комплексов программ. Типы отказов программного обеспечения</i>	<i>ОПК-2 ОПК-4</i>	<i>Тестирование</i>
<i>Тема 5. Основные факторы, влияющие на надежность программного обеспечения</i>	<i>ОПК-4</i>	<i>Тестирование</i>
<i>Тема 6. Критерии надежности сложных программных комплексов</i>	<i>ОПК-4</i>	<i>Тестирование</i>
<i>Тема 7. Модели надежности программного обеспечения</i>		
<i>Тема 8. Методы проектирования надежного программного обеспечения</i>		
<i>Тема 9. Обнаружение ошибок. Обеспечение устойчивости к ошибкам. Виды избыточности программного обеспечения</i>		
<i>Тема 10. Организация и проведение испытаний на надежность ПО</i>		
<i>Тема 11. Динамическая комплексная отладка с реальными абонентами.</i>		
<i>Тема 12. Статистическая проверка длительности исполнения комплекса программ и пропускной способности системы. Статистические испытания</i>		
<i>Тема 13. Особенности испытания программных систем на надежность. Надежность программных комплексов при эксплуатации и сопровождении.</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 тестовые задания:*

## Тестовые задания

Тестовые задания по проверке остаточных знаний по дисциплине  
«Надежность ИС» для специальностей 92.03.02  
20 заданий  
время тестирования – 40 минут

### ВАРИАНТ 1

Инструкция: все задания имеют одну и ту же форму – с выбором одного ответа из четырех предложенных

1. Формула

$$P(t) = P(T \geq t)$$

описывает...

- 1) вероятность отказа
- 2) вероятность безотказной работы
- 3) интенсивность отказов
- 4) коэффициент готовности системы

2. Формула

$$\lambda(t) = -\frac{d \ln P(t)}{dt} \text{ описывает...}$$

- 1) вероятность отказа
- 2) вероятность безотказной работы
- 3) интенсивность отказов
- 4) коэффициент готовности системы

3. Основные понятия надежности практически не применимы к...

- 1) сложным комплексам программ для информационно-справочных систем
- 2) системам автоматизации обработки информации, которые функционируют вне реального времени
- 3) программам, разрабатываемым для решения инженерных и научно-исследовательских задач
- 4) комплексам программ автоматического или автоматизированного управления

4. Структуры надежно - функциональных схем включают в себя...

- 1) измерительные каналы
- 2) инерционность объекта
- 3) последовательную, параллельную, мажоритарную
- 4) расчетно - экспериментальную

5. Надежность сложных программных комплексов определяется...

- 1) надежностью компонент и ошибками в конструкции, допущенными при проектировании или изготовлении
- 2) качеством тестирования
- 3) условиями тиражирования
- 4) уровнем развития пользователя

6. Надежность при структурной схеме с последовательным соединением элементов определяется формулой...

- 1)  $P_i(t) = \sum_{j=0}^{m-1} A_{jn}$
- 2)  $P_i(t) = 1 - \prod_{j=1}^n [1 - P_{ij}(t)]$
- 3)  $P_i(t) = 1 - \prod_{j=1}^n P_{ij}(t)$
- 4)  $P_i(t) = \prod_{j=1}^n P_{ij}(t)$

7. По полноте мероприятий, которые необходимо проводить для восстановления, различаются отказы...

- 1) восстанавливаемые и невосстанавливаемые
- 2) устойчивые и перемежающиеся
- 3) сбои и устойчивые отказы
- 4) устойчивые, самоустраниющиеся, перемежающиеся

8. Модели надежности программного обеспечения подразделяются на...
- 1) эмпирические и теоретические
  - 2) динамические и статистические
  - 3) непрерывные и дискретные
  - 4) непрерывные и ступенчатые
9. Плотность вероятности момента отказа распределения Рэлея имеет вид...
- 1)  $f(t) = \lambda \delta t^{\delta-1} \cdot e^{-(\lambda t^\delta)}$
  - 2)  $f(t) = \lambda \cdot e^{-(\lambda t)}$
  - 3)  $f(t) = \frac{t}{\delta^2} e^{\left(-\frac{t^2}{2\delta^2}\right)}$
  - 4)  $f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\left(-\frac{(t-a)^2}{2\sigma^2}\right)}$
10. Предупреждение ошибок в программном обеспечении достигается за счет...
- 1) иерархической структуры и независимости элементов программного обеспечения
  - 2) временной избыточности
  - 3) изоляции ошибок
  - 4) методов борьбы со сложностью, достижения точности при переводе информации, улучшения обмена информацией, немедленного обнаружения и устранения ошибок
11. Обнаружение ошибок в программном обеспечении достигается за счет...
- 1) динамической избыточности
  - 2) временной, информационной и программной избыточности
  - 3) изоляции ошибок
  - 4) достижения большей точности при переводе информации
12. Временная избыточность достигается за счет...
- 1) использования части производительности ЭВМ
  - 2) взаимного недоверия элементов системы, немедленного обнаружения и регистрации ошибок, дублирование выполнения одинаковых функций, контроля и восстановления данных
  - 3) дублирования части данных
  - 4) достижения большей точности при переводе информации
13. Обеспечение устойчивости к ошибкам достигается за счет...
- 1) динамической избыточности, обработки ошибок, сокращенного обслуживания, изоляции ошибок
  - 2) иерархической структуры и независимости элементов
  - 3) дублирования части данных
  - 4) использования части производительности ЭВМ
14. Методы проектирования надежного программного обеспечения включают в себя...
- 1) прямые экспериментальные
  - 2) предупреждение ошибок, обнаружение ошибок, обеспечение устойчивости к ошибкам
  - 3) расчетно-экспериментальные
  - 4) методы борьбы со сложностью
15. Экспоненциальная модель является...
- 1) статической моделью
  - 2) ступенчатой моделью
  - 3) непрерывной динамической моделью
  - 4) частным случаем распределения Рэлея

16. Модель Вейбулла является...
- 1) статической моделью
  - 2) ступенчатой динамической моделью
  - 3) непрерывной динамической моделью
  - 4) частным случаем распределения Рэлея
17. Процесс выполнения программы (или части программы) с намерением (или целью) найти ошибки есть...
- 1) верификация
  - 2) валидация
  - 3) сертификация
  - 4) тестирование
18. Авторитетное подтверждение правильности программы есть...
- 1) верификация
  - 2) валидация
  - 3) аттестация
  - 4) тестирование
19. Метод сборки, при котором система (программа) собирается и тестируется снизу вверх, только «терминальные модули» (модули самого нижнего уровня, не вызывающие других модулей) тестируются автономно есть...
- 1) метод сэндвича
  - 2) метод «большого скачка»
  - 3) восходящее тестирование
  - 4) нисходящее тестирование
20. Метод сборки, при котором нижние уровни собираются и тестируются снизу вверх, а модули верхних уровней сначала тестируются изолированно, а затем собираются нисходящим методом есть...
- 1) метод сэндвича
  - 2) метод «большого скачка»
  - 3) восходящее тестирование
  - 4) нисходящее тестирование

## ВАРИАНТ 2

Инструкция: все задания имеют одну и ту же форму – с выбором одного ответа из четырех предложенных

1. Формула  
 $Q(t) = P(T < t) = 1 - P(t)$   
 описывает...
- 1) вероятность отказа
  - 2) вероятность безотказной работы
  - 3) интенсивность отказов
  - 4) коэффициент готовности системы
2. Формула  
 $\alpha(t) = Q'(t) = -P'(t)$   
 описывает...
- 1) вероятность отказа
  - 2) вероятность безотказной работы
  - 3) интенсивность отказов
  - 4) частота отказов
3. Основные понятия надежности в наибольшей степени применимы к...
- 1) сложным комплексам программ для информационно-справочных систем
  - 2) системам автоматизации обработки информации, которые функционируют вне реального времени
  - 3) программам, разрабатываемым для решения инженерных и научно-исследовательских задач
  - 4) комплексам программ автоматического или автоматизированного управления
4. При параллельной структуре надежно - функциональной схемы...
- 1) отказ любого из элементов, реализующих функцию, приводит к отказу функции
  - 2) к отказу функции приводит лишь совместный отказ всех реализующих его элементов
  - 3) к отказу функции приводит отказ определенного числа из реализующих ее элементов
  - 4) к отказу функции приводит отказ одного из реализующих его элементов

5. Надежность аппаратуры в технических системах определяется...
- 1) надежностью компонент и ошибками в конструкции, допущенными при проектировании или изготовлении
  - 2) качеством тестирования
  - 3) условиями тиражирования
  - 4) уровнем развития пользователя
6. Надежность при структурной схеме с параллельным соединением элементов определяется формулой...
- 1)  $P_i(t) = \sum_{j=0}^{m-1} A_{jn}$
  - 2)  $P_i(t) = 1 - \prod_{j=1}^n [1 - P_{ij}(t)]$
  - 3)  $P_i(t) = 1 - \prod_{j=1}^n P_{ij}(t)$
  - 4)  $P_i(t) = \prod_{j=1}^n P_{ij}(t)$
7. Отказ это...
- 1) событие, заключающееся в переходе объекта из работоспособного состояния в неработоспособное
  - 2) событие, заключающееся в нарушении работоспособности
  - 3) такое состояние объекта, при котором он не способен выполнять заданные функции с параметрами, установленными требованиями технической документации
  - 4) свойство объекта не выполнять заданные функции
8. Динамические модели надежности программного обеспечения можно разделить на...
- 1) эмпирические и теоретические
  - 2) динамические и статистические
  - 3) непрерывные и дискретные
  - 4) непрерывные и ступенчатые
9. Плотность вероятности момента отказа распределения Вейбулла имеет вид...
- 1)  $f(t) = \lambda \delta t^{\delta-1} \cdot e^{-(\lambda t^\delta)}$
  - 2)  $f(t) = \lambda \cdot e^{-(\lambda t)}$
  - 3)  $f(t) = \frac{t}{\delta^2} e^{\left(-\frac{t^2}{2\delta^2}\right)}$
  - 4)  $f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\left(-\frac{(t-a)^2}{2\sigma^2}\right)}$
10. Методы борьбы со сложностью включают в себя...
- 1) достижение иерархической структуры и независимости элементов программного обеспечения
  - 2) временную и программную избыточности
  - 3) изоляцию ошибок
  - 4) методы борьбы со сложностью, достижения точности при переводе информации, улучшения обмена информацией, немедленного обнаружения и устранения ошибок
11. Информационная избыточность достигается за счет...
- 1) использования части производительности ЭВМ
  - 2) взаимного недоверия элементов системы, немедленного обнаружения и регистрации ошибок, дублирование выполнения одинаковых функций, контроля и восстановления данных
  - 3) дублирования части данных

- 4) достижения большей точности при переводе информации
12. Программная избыточность достигается за счет...
- 1) использования части производительности ЭВМ
  - 2) взаимного недоверия элементов системы, немедленного обнаружения и регистрации ошибок, дублирование выполнения одинаковых функций, контроля и восстановления данных
  - 3) дублирования части данных
  - 4) достижения большей точности при переводе информации
13. Динамическая избыточность достигается за счет...
- 1) дублирования части данных
  - 2) иерархической структуры и независимости элементов
  - 3) динамического изменения конфигурации и повторного выполнения операций
  - 4) использования части производительности ЭВМ
14. Методы испытаний комплексов программ на надежность включают в себя...
- 1) прямые экспериментальные, расчетно-экспериментальные, форсированные
  - 2) предупреждение ошибок, обнаружение ошибок, обеспечение устойчивости к ошибкам
  - 3) дублирование части данных
  - 4) методы борьбы со сложностью
15. Модель частоты появления ошибок является...
- 1) статической моделью
  - 2) ступенчатой динамической моделью
  - 3) непрерывной динамической моделью
  - 4) частным случаем распределения Рэлея
16. Модель Миллса является...
- 1) статической моделью
  - 2) ступенчатой динамической моделью
  - 3) непрерывной динамической моделью
  - 4) частным случаем распределения Рэлея
17. Попытка найти ошибки, выполняя программу в тестовой, или моделируемой, среде есть...
- 1) верификация
  - 2) валидация
  - 3) сертификация
  - 4) тестирование
18. Попытка найти ошибки, выполняя программу в заданной реальной среде есть...
- 1) верификация
  - 2) валидация
  - 3) сертификация
  - 4) тестирование
19. Метод сборки, при котором система (программа) собирается и тестируется сверху вниз, изолированно тестируется только головной модуль, есть...
- 1) метод сэндвича
  - 2) метод «большого скачка»
  - 3) восходящее тестирование
  - 4) нисходящее тестирование
20. Метод сборки, при котором каждый модуль тестируется автономно, после чего модули интегрируются в систему сразу, есть...
- 1) метод сэндвича
  - 2) метод «большого скачка»
  - 3) восходящее тестирование
  - 4) нисходящее тестирование



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

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Показатели надежности ИС
2. Потоки отказов
3. Основные показатели долговечности
4. Комплексные показатели надежности (коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности)
5. Комплексные показатели надежности (коэффициент технического использования)
6. Распределение Вейбулла
7. Экспоненциальное распределение
8. Распределение Рэля
9. Распределение Гаусса
10. Эксплуатация аппаратных средств
11. Техническая документация
12. Рабочее место и условия эксплуатации
13. Системный блок

14. Платы расширения
15. Надежность и эксплуатация программного обеспечения
16. Эксплуатация и защита ОС
17. Эксплуатация и защита файлов
18. Вирусы
19. Архивирование данных
20. Дефрагментация, оптимизация и коррекция дисков
21. Модернизация аппаратных и программных средств (основные принципы и технико-экономическое обоснование)
22. Модернизация системного блока
23. Модернизация дисковой памяти
24. Модернизация видеоподсистемы
25. Модернизация видеоподсистемы
26. Модернизация программного обеспечения
27. Временная избыточность ПО
28. Информационная избыточность ПО
29. Программная избыточность ПО
30. Средства обеспечения надежности ИС производственного назначения (средства, базирующиеся на временной избыточности)
31. Средства обеспечения надежности ИС производственного назначения (средства, базирующиеся на информационной избыточности)
32. Средства обеспечения надежности ИС производственного назначения (средства, базирующиеся на программной избыточности)
33. Средства обеспечения надежности ИС производственного назначения (средства, обеспечивающие устойчивость к ошибкам)
34. Основы эргономического обеспечения разработки ИС. Характеристика человека как звена системы «человек - машина»
35. Эргономика аппаратных и программных средств ИС
36. Организация компьютеризированных рабочих мест
37. Организация диалога человек-ЭВМ
38. Требование к интерфейсу пользователя
39. Характеристика математических моделей в эргономике
40. Математическое моделирование деятельности человека-оператора
41. Моделирование систем «человек-машина» в эргономике
42. Эргономическая экспертиза
43. Методы эргономической оценки промышленных изделий и проектных решений
44. Специфика оценки проекта рабочей системы и ее реализации
45. Основные характеристики качества ПО
46. Модель обеспечения качества
47. Документирование ПС
48. Тестирование (основные определения)
49. Тестирование (принципы)
50. Этапы тестирования
51. Стратегии тестирования
52. Методы интеграции системы

53. Комплексное тестирование
54. Аксиомы тестирования
55. Планирование при тестировании
56. Управление при тестировании
57. Методы руководства и качество ИС (организация и подбор кадров)
58. Методы руководства и качество ИС (программист-библиотекарь)
59. Методы руководства и качество ИС (бригады программистов)
60. Методы руководства и качество ИС (принципы хорошего руководства)

#### 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 и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельность 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. Бозм Б.У. Инженерное проектирование программного обеспечения: пер. с

- англ./Под ред А.А. Красилова. М.: Радио и связь, 1995. – 496 с.
2. Глас Р. Руководство по надежному программированию: Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 1992 – 280 с.
  3. Липаев В.В. проектирование математического обеспечения АСУ. М.: Советское радио, 1997, - 400 с.
  4. Липаев В.В. Тестирование программ. М.: Радио и связь, 1996, -292 с.
  5. Шураков В.В. надежность программного обеспечения систем обработки данных. М.: статистика, 2001, - 215 с.
  6. Голинкович Т.А. Прикладная теория надежности. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1995, - 314 с.
  7. Липаев В. В. Надежность программных средств. Серия "Информатизация России на пороге XXI века". М.: СИНТЕГ, 1998.
  8. Соколов В. А. Автоматизация технологических процессов пищевой промышленности. М.: Агропромиздат, 1991.

#### **Дополнительная литература**

9. Ануфриев И.Е. Самоучитель MatLAB 5.3/6х. СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 736 с.
10. Голинкевич Т. А. Прикладная теория надежности. М.: Высшая школа, 1995.
11. Липаев В. В. Надежность программного обеспечения АСУ. М.: Энергоиздат, 2001.
12. Липаев В. В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем. Серия "Управление качеством". М.: СИНТЕГ, 2002.
13. Майерс Г. Надежность программного обеспечения. М.: МИР, 2000.
14. Мышенков К. С. Методы проектирования надежного программного обеспечения систем управления предприятиями. Промышленные АСУ и контроллеры, 2002, № 9.

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

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

#### ***Аудитория 422 «Лаборатория метрологии и специзмерений»***

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 гуманитарных наук**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «ИСТОРИЯ (история России, всеобщая история)»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: Информационная безопасность  
Профиль «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

### Составители:

доцент института гуманитарных наук Л.Н. Жданович

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета института гуманитарных наук

Протокол № 01 от «10» февраля 2022 г.

Председатель НМС

Маслов В.Н.

Заместитель директора по ОД

Гурин Д.В.



## Содержание

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

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

Целью освоения дисциплины 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 и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте	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 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.
	УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
	УК-5.3. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах; - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	
<b>ОПК-13</b> Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития России, ее место и роль в контексте всеобщей истории, в том числе для формирования гражданской позиции и развития патриотизма	ОПК-13.1. Знает базовые принципы исторической науки; видеть причинно-следственные связи; основные этапы и закономерности исторического развития России; понимать историческое своеобразие нашей страны	Знать основные этапы и закономерности исторического развития России, ее место и роль в современном мире Уметь анализировать основные этапы и закономерности исторического развития России, ее место и роль в современном мире, в том числе для формирования гражданской позиции и развития патриотизма Владеть принципами формирования гражданской позиции и развития патриотизма
	ОПК-13.2. Способен оценивать место и роль страны в современном мире; грамотно проводить исторические параллели	
	ОПК-13.3. Владеет методом анализа исторических закономерностей.	

### **3. Место дисциплины в структуре ООП**

Место дисциплины «История (история России, всеобщая история)» определяется тем, что она создает необходимую теоретическую базу для восприятия студентами дисциплин учебного плана. Для усвоения материала учащиеся должны владеть знаниями по курсу истории в рамках школьной программы. 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 анализу литературы. Знания, полученные в результате изучения дисциплины «История» могут быть использованы в дальнейшем изучении дисциплин «Философия», «Методы научных исследований».

Программа включает в себя элементы модуля «Великая Отечественная война: без срока давности» и призвана содействовать достижению ведущих целей современного исторического образования, сформулированных в стандартах высшего образования. Но особое значение она имеет в создании педагогических условий для становления опыта правильного взаимодействия со сложной, наполненной эмоциями и переживаниями информацией о трагических событиях в истории Великой Отечественной войны.

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 или экзамен.

### **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 также 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 методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	<p>Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Методология и теория исторической науки.</p> <p>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.</p> <p>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> <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. 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.</p>
2.	Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире	<p>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. Общий очерк образования Древнерусского государства. Формирование государственной территории (племенные княжения и их союзы,</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>города, роль международных торговых путей). Политические институты Руси: формы правления и политическая система; центральные институты власти (киевский князь, дума – совет, специфика княжьего права). 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. Эволюция восточнославянской государственности в XI–XII вв. Русь времени правления Владимира Святославича. Русь в эпоху Ярослава Мудрого – расцвет государства. Законодательная деятельность Ярослава, политика просвещения и градостроительства. Митрополит Иларион. Владимир Мономах. Мстислав Великий. Международное положение Руси в начале XII века. Общая характеристика политической раздробленности Руси домонгольского времени: сущность, причины и периодизация политической раздробленности. Основные черты политического и социального развития Руси в XII – начале XIII века – борьба за Киев в 1132 – 1169 годах. Владимиро-Суздальская, Новгородская и Галицко-Волынские земли. Итоги политической раздробленности.</p>
3.	Тема 3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	<p>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. Разорение Рязанской земли. Поход монголов во Владимиро-Суздальскую Русь (битва у Коломны, взятие Владимира, сражение на реке Сить, «облава»). Поход на Новгород. Козельск – «злой город». Разорение монголами Юго-Западной Руси. Героическая борьба русского народа против монгольских завоевателей. 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. Антиордынские восстания и карательные рати. Политические, экономические и культурные последствия монгольского нашествия и золотоордынского ига.</p> <p>Борьба русского народа за безопасность западных границ. Разгром шведских захватчиков на Неве. Вторжение ливонских рыцарей в Новгородскую землю. Разгром крестоносцев на Чудском озере (Ледовое побоище). Александр Невский. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Эпоха Возрождения. Великие географические открытия.</p>
4.	Тема 4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	<p>Эпоха Нового времени. Реформация. Первые буржуазные революции в Европе. Развитие капиталистических отношений. Торговый и мануфактурный капитализм. Абсолютизм в Европе. Восточные деспотии.</p> <p>Специфика формирования единого российского государства. Речь Посполитая. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Характер и предпосылки объединения русских земель и княжеств. Борьба за Великое княжение Владимирское. Первые столкновения Москвы и Твери. Борьба за митрополичий престол. Тверское восстание 1227 года. Причины возвышения Москвы: вопрос о «выгоде» географического положения, роль</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>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. Дмитрий Иванович и начало открытой борьбы за свержение ордынского ига. Куликовская битва и ее историческое значение. Присоединение к Москве русских земель. Социально-экономические, внутривосточные и внешнеполитические условия развития единого Российского государства. Государственно-политический строй России в конце XV – начале XVI века. Усиление власти московских государей. Боярская дума. Государев двор. Зарождение приказного управления. Судебник 1497 года. Начало оформления крепостного права в общегосударственном масштабе.</p> <p>Укрепление самодержавия в середине XVI века. Иван Грозный. Избранная рада. Складывание сословно-представительной монархии. Начало Земских соборов. Судебник 1550 года. Губная и земская реформы. Военные реформы. Артиллерия. Устройство засечных черт и организация станичной службы. Церковь и государство в XVI веке. «Стоглав». 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. Первые мануфактуры, их характер. Соборное уложение 1649 года. Завершение юридического оформления общегосударственной системы крепостного права и его значение в дальнейшей истории России. Высшие, центральные и местные органы управления и власти. Земские соборы. Усиление самодержавной власти, начало перехода к абсолютизму. Церковная реформа. Патриарх Никон и протопоп Аввакум. Раскол, его социальная и идеологическая сущность. Причины массовых народных выступлений в «бунташном» столетии. Медный бунт в Москве. Усиление побегов крестьян, рост казачества. Крестьянская война под предводительством С.Т. Разина, ее этапы, ход, причины поражения и значение. Переяславская рада и воссоединение Украины с Россией. Русско-польская война 1654 – 1667 годов. Андрусовское перемирие, его решения. Историческое значение воссоединения Украины с Россией.</p>
5.	Тема 5. Россия и мир в XVIII – XIX веках	<p>XVIII век в европейской и мировой истории. Формирование колониальных империй. 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. 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. Основание Петербурга и строительство Балтийского флота. 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. Секуляризация церковного землевладения, ее цели и значение. Реформа Сената. Уложенная комиссия 1767 – 1768 годов. Создание Вольного экономического общества. Крестьянская война под предводительством Е.И. Пугачева. Изменения во внутренней</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>политике правительства. «Учреждение о губерниях Российской империи». Развитие сословного строя, сословные дворянские организации и усиление власти дворянства на местах. Жалованная грамота дворянству 1785 года. Основные направления внешней политики Российской империи во второй половине XVIII века. Русско-турецкие войны 1768 – 1774 годов, 1787 – 1791 годов и их значение. Разделы Речи Посполитой. Россия и мир в первой половине XIX в. 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. 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: реформа Сената, создание министерств, учреждение Государственного совета. М.М. Сперанский, план преобразований и попытки его реализации. Отношение консерваторов к замыслам Александра I. Записка Н.М. Карамзина «О древней и новой России». Падение Сперанского. Отечественная война 1812 года и военные кампании 1813 – 1814 годов.</p> <p>Декабристы. Личность Николая I. Административные преобразования. Централизация и режим личной власти императора. Кодификация законов. Государственные крестьяне и реформа графа П.Д. Киселева. Денежная реформа. Е.Ф. Канкрин. Политика в области просвещения и печати. Восточный вопрос в 30 – 50-х годах. Крымская война 1853 – 1856 годов. Условия Парижского мирного договора. Причины поражения России и последствия войны для нее.</p> <p>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. Народничество 70-х – начала 80-х годов. Основные направления в революционном народничестве 1870-х годов. Программа «Земли и воли». Террористические акты. Цареубийство 1 марта 1881 года. Гибель «Народной воли» и попытки ее восстановления (Г.А. Лопатин, А.И. Ульянов). Рабочее движение и первые рабочие организации. Сущность и эволюция российского пореформенного либерализма. Консервативное направление. М.Н. Катков. К.П. Победоносцев. 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: отмена откупов, учреждение Государственного банка, закон 1862 года о порядке составления государственного бюджета, изменение налоговой системы. Реформы в области народного образования и печати. Цензурные правила. Военная реформа. Д.А. Милютин. Соотношение буржуазных начал и крепостнических пережитков в реформах 60 – 70-х годов. Судьбы реформаторов. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.</p>
6.	Тема 6. Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	<p>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,</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>демократии и авторитаризма. Объективная потребность в индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века.</p> <p>Николай II и его ближайшее окружение. Начало правления. Русско-японская война. Революция 1905 – 1907 годов. Манифест 17 октября 1905 года. «Об усовершенствовании государственного порядка». Изменения в государственном строе России после 17 октября 1905 года. Государственная дума в Российской империи. Выборы, состав, деятельность.</p> <p>Основные политические партии и их программы.</p> <p>Сущность третьеиюньской политической системы.</p> <p>Общие направления реформаторской деятельности Столыпина.</p> <p>Россия в Первой мировой войне. Экономическое и политическое положение России в годы войны. Кризис власти. Назревание политического кризиса к концу 1916 г. Февральская революция 1917 г. Отречение Николая II. Образование и состав Петроградского совета. Образование и состав Временного правительства. Складывание двоевластия.</p> <p>Политика Временного правительства. Большевики и их ориентация на развитие революции в условиях двоевластия. Июль 1917 г. Новый политический кризис. Июльская демонстрация и введение военного положения в Петрограде. Образование второго коалиционного правительства во главе с А.Ф. Керенским. Курс большевиков на вооруженный захват власти.</p> <p>Август 1917 г.: кризис в экономике и политике. Мятеж Корнилова. Большевизация Советов. Провозглашение Российской республики.</p> <p>Первая мировая война. Новая фаза европейского капитализма. Версальская система международных отношений.</p> <p>Октябрьское вооруженное восстание 1917 г. Открытие II Всероссийского съезда Советов. 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. X съезд РКП(б) и его решения. Промышленное производство в 20-е годы. План ГОЭЛРО и его итоги. Особенности развития сельского хозяйства. Соотношение экономических и командных методов. Причины хлебозаготовительного кризиса конца 20-х годов. Культурная жизнь страны в 1920-е годы.</p> <p>Образование СССР. Внешняя политика. Проекты создания Советского многонационального государства, позиции лидеров (автономизация, федерация, конфедерация). И.В. Сталин, В.И. Ленин. Всесоюзный съезд Советов. Декларация и Договор об образовании Союза ССР. Конституция СССР 1924 г.</p> <p>СССР в 1930-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</p>



№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>последствия. 1929 год – год «великого перелома». Социально-экономические преобразования в 30-е годы. Индустриализация в СССР. Первый пятилетний план развития народного хозяйства. Источники, темпы и методы индустриализации. Коллективизация. Курс на форсированную коллективизацию. Политика сплошной коллективизации и раскулачивание. Итоги индустриализации и коллективизации.</p> <p>Государственный аппарат. Конституция 1936 г. Усиление режима личной власти Сталина. Устранение политической оппозиции. Вступление СССР в Лигу Наций. Фашизм и внешняя политика СССР. Война в Испании. Конфликт с Японией.</p> <p>Вторая мировая война: причины, этапы, итоги. СССР в годы Великой Отечественной войны и послевоенного развития: 1941–1953 гг.</p> <p>Исследования проблемы геноцида мирного населения на оккупированной территории РСФСР. Источники о преступлениях против мирного населения в период нацистской оккупации. Идеологические и институциональные основы нацистских преступлений против человечности на оккупированных территориях РСФСР. Преступления против мирного населения на оккупированных территориях РСФСР. Геноцид как международное преступление.</p> <p>СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Нападение фашистской Германии на СССР и начало Великой Отечественной войны. План «Барбаросса». Объективные и субъективные трудности первого этапа войны. Создание Государственного Комитета Оборона (ГКО). Эвакуация населения, материальных и культурных ценностей на восток. Смоленское сражение. Блокада Ленинграда. Операция «Тайфун» и битва за Москву.</p> <p>Окружение и разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом. Начало массового изгнания фашистских захватчиков с советской земли зимой 1943 г. Битва на Курской дуге летом 1943 г. Снятие блокады Ленинграда. Операция «Багратион» и освобождение Белоруссии. Изгнание немецко-фашистских войск с территории СССР. Открытие второго фронта в Европе. Освобождение стран Центральной и Юго-Восточной Европы. Висло-Одерская операция советских войск. Берлинская операция. Безоговорочная капитуляция Германии. Потсдамская конференция, ее решения.</p>
7.	Тема 7. СССР и мир во второй половине XX века.	<p>Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Переход к мирной жизни. 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. Создание НАТО. Образование Совета экономической взаимопомощи. Корейская война 1950 – 1953 гг. и СССР. Международные отношения в послевоенном мире. Крах колониальной системы. Новые международные организации. Трансформация капиталистической экономики. Развитие мировой экономики в 1945 – 1991 годах.</p> <p>Холодная война. Создание социалистического лагеря. Создание организации Варшавского договора. Достижение военного паритета между СССР и США. Договор о нераспространении ядерного оружия. Берлинский, Карибский кризисы и Пражская весна. Советский Союз и страны «третьего мира». Афганская война.</p> <p>Трудности послевоенного переустройства: восстановление</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>хозяйства. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Избрание Н.С. Хрущева первым секретарем ЦК КПСС. «Оттепель». XX съезд КПСС и постановление ЦК КПСС «О преодолении культа личности и его последствий». Реформы и их последствия. Отставка Н.С. Хрущева. СССР в середине 60-х – 80-х годах: 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. НТР и ее влияние на ход общественного развития. Теневая экономика и ее роль. Диспропорции в структуре единого народнохозяйственного комплекса страны.</p> <p>Советское общество в годы Перестройки: 1985-1991 гг. Советский Союз в 1985-1991 гг. Приход к власти М.С. Горбачева. Перестройка и ее последствия. Изменения в государственном механизме СССР. Введение института президентской власти.</p> <p>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.</p> <p>Избрание Б.Н. Ельцина президентом РСФСР. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Образование СНГ.</p>
8.	Тема 8. Россия и мир в XXI веке	<p>Многополярный мир в начале XXI века. Глобализация мирового, экономического и культурного пространства. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. КНР.</p> <p>Становление новой российской государственности. Обновление Конституции РСФСР. Конфликт между президентскими структурами власти и Верховным Советом России. Октябрьские события 1993 г. Ликвидация советской политической системы. Выборы в Парламент Российской Федерации. Принятие Конституции РФ 12 декабря 1993 года.</p> <p>Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Курс на всемерное развитие частной собственности. Приватизация. Формирование финансово-промышленных групп, банковского и промышленного капитала. Социальные последствия изменений в экономике страны. Социальные конфликты 90-х гг. Избирательные кампании в Государственную Думу 1995, 1999 и 2003 гг. В.В. Путин – второй Президент Российской Федерации. Борьба за укрепление вертикали власти. События в Чечне.</p> <p>Культура в современной России. Поиски новых духовных ориентиров. Пропаганда ценностей западного либерализма. Положение конфессий в России.</p> <p>Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Присоединение РФ к программе НАТО «Партнерство во имя мира» и принятие ее в Совет Европы. Расширение НАТО и ЕС на восток и проблема Калининградской области. Проблемы России в международной политике - Югославский вопрос, терроризм и наращивание военных сил США.</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 совпадает с тематикой дисциплины в целом.

### Рекомендуемая тематика практических занятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Содержание темы занятия
1.	Особенности становления государственности в России и мире	Социально-экономический и политический строй Киевской Руси по материалам Русской Правды - Социально-экономический и политический строй Древней Руси по материалам Русской Правды. - Происхождение Русской Правды и введение её в научный оборот. - Правовые отношения в Древней Руси по материалам Русской Правды. - Социально-экономические отношения и государственный строй Киевской Руси.
2.	Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	Древнерусская и европейская средневековая культура. Средневековая европейская культура. Древнерусская культура в IX – XIII вв. - Характер и особенности древнерусской культуры. - Материальное производство и художественные ремесла. - Литература. Живопись. Архитектура. - Быт и нравы населения.
3.	Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	Крепостное право на Руси. История законодательства. 1. Начало юридического оформления крепостного права в XV-XVI вв. А) Судебник 1497 г. (история создания Судебника, его структура, авторство, особенности как документа, источники, основные нормы и положения) Б) Судебник 1550 г. (история создания и принятия Судебника, его структура, авторство, особенности как документа, источники, основные нормы и положения) 2. Завершение закрепощения крестьян в XVII в. «Соборное Уложение» 1649 г. (характеристика документа, его структура, авторство) 3. Судебники и Сборное Уложение как источники по истории Российского государства (основные преступления и наказания, судопроизводство, категории населения, роль в процессе оформления крепостного права, понятия «помещик», «Юрьев день», «бессрочный сыск беглых крестьян», «заповедные лета», «урочные лета»).
4.	Россия и мир в XVIII – XIX веках	Петровские реформы и европейская модернизация. 1. Предпосылки и причины петровских реформ. 2. Преобразования в области экономики.

		<p>3. Военные реформы.  4. Реформы органов управления.  5. Социальная политика.  6. Преобразования в сфере культуры и быта.  7. Итоги и значение политики Петра I.  Реформы 1860–1870-х гг. в России.  1. Отмена крепостного права.  2. Земская и судебная реформы.  3. Реформы в армии.  4. Преобразования в области просвещения (образование, цензура).</p>
5.	Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	<p>Россия в годы Первой мировой войны и революции.  1. Причины и предпосылки Гражданской войны в России.  2. Формирование Белого движения.  3. Основные этапы, участники и итоги иностранной интервенции.  4. Основные события и этапы Гражданской войны.  5. Советско-польская война.  Индустриальная модернизация СССР в конце 1920-х – 1930-е годы.  - Коллективизация: уроки и итоги  - Индустриализация: цели, ход и итоги  - Изменения в социальной сфере  Великая Отечественная война: без срока давности  - Освещение темы оккупационного режима в обобщающих трудах по истории Великой Отечественной и Второй мировой войны.  - Преступления гитлеровцев против советских граждан  - Организация расследования преступлений немецко-фашистских войск и их пособников</p>
6.	СССР и мир во второй половине XX века	<p>Холодная война: причины, этапы, итоги.  1. Предпосылки и причины Холодной войны (план Маршалла, доктрина Трумэна, речь Черчилля в Фултоне, образование социалистических государств в Восточной Европе)  2. Образование военно-политических блоков: НАТО и ОВД  3. Гонка вооружений: основные этапы.  4. «Кризисы» Холодной войны: война в Корее 1951-1953 гг., Берлинский кризис, Карибский кризис и др.</p>

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.

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

Лекционные занятия.

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

Практические и семинарские занятия.

На практических занятиях с учетом темы занятия выполняется презентация выполненных заданий в рамках групповых предпринимательских проектов, консультации преподавателя по совершенствованию содержания, а также проверка правильности выполненных заданий.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и 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, а также выполнение заданий по темам в рамках индивидуальных и групповых проектов.

### Тематика самостоятельных работ

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Тематика самостоятельных работ
1.	Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	- основные этапы развития исторической науки - факторы и теории исторического процесса - древние цивилизации Востока
2.	Особенности становления государственности в России и мире	- территория современной России в древности - цивилизации Востока и Запада в V-XV вв.
3.	Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	- характерные черты европейской цивилизации в период Средневековья
4.	Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	- Европа в период раннего Нового время - Смутное время в России
5.	Россия и мир в XVIII – XIX веках	- Европейское Просвещение - Великая Французская революция
6.	Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	- международные отношения в межвоенный период - нацистская пропаганда и агитация на оккупированной территории РСФСР - геноцид мирного населения на оккупированной территории РСФСР в исторических исследованиях
7.	СССР и мир во второй половине XX века	- духовное развитие СССР в 1985 – 1991 гг.
8.	Россия и мир в XXI веке	- глобализация в современном мире

## 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 методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	УК-5 ОПК-13	Устный опрос, тест, онлайн-курс
Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире	УК-5 ОПК-13	Устный опрос, тест
Тема 3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	УК-5 ОПК-13	Устный опрос, тест
Тема 4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	УК-5 ОПК-13	Устный опрос, тест
Тема 5. Россия и мир в XVIII – XIX веках	УК-5 ОПК-13	Устный опрос, тест
Тема 6. Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	УК-5 ОПК-13	Устный опрос, тест
Тема 7. СССР и мир во второй	УК-5	Устный опрос, тест

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
половине XX века.	ОПК-13	
Тема 8. Россия и мир в XXI веке	УК-5 ОПК-13	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 / экзамен	Проводятся в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	Комплект вопросов к зачету / экзамену, работа на 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.

#### 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> </table>	Изучение прошлого	Построение перспективных моделей развития общества.	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	<table border="1"> <tr> <td>исторический</td> </tr> <tr> <td>хронологический</td> </tr> <tr> <td>диалектический</td> </tr> <tr> <td>ретроспективный</td> </tr> </table>	исторический	хронологический	диалектический	ретроспективный	1
исторический							
хронологический							
диалектический							
ретроспективный							
Single Selection	Принцип исторической науки, требующий рассматривать исторический процесс таким, каким он был в действительности, а не таким, каким бы нам хотелось	<table border="1"> <tr> <td>историзма</td> </tr> <tr> <td>объективности</td> </tr> <tr> <td>социального подхода</td> </tr> <tr> <td>диалектический</td> </tr> </table>	историзма	объективности	социального подхода	диалектический	2
историзма							
объективности							
социального подхода							
диалектический							
Single Selection	Подход к исследованию исторических процессов, в основе которого лежит взаимодействие и взаимовлияние производительных сил, производственных отношений и классовой борьбы	<table border="1"> <tr> <td>исторический</td> </tr> <tr> <td>логический</td> </tr> <tr> <td>формационный</td> </tr> <tr> <td>цивилизационный</td> </tr> </table>	исторический	логический	формационный	цивилизационный	3
исторический							
логический							
формационный							
цивилизационный							
Single Selection	Принцип объективности в исторической науке	с точки зрения интересов определённого государства	3				



	подразумевает изучение исторической реальности	в соответствии с интересами одного социального слоя	
		независимость от каких-либо установок и пристрастий	
		сообразность политической конъюнктуры текущего момента	
Multiple Selection	К вспомогательным историческим дисциплинам относятся:	сфрагистика	1,2
		палеография	
		криптография	
		мемуаристка	

## 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>
SingleSelection	Полюдье это	сбор дани, осуществляемый князем и дружиной во время объезда покорённых территорий Смотр древнерусского войска места, где приносились жертвы богам Места для сбора дани	1
SingleSelection	Что из перечисленного является причиной раздробленности древнерусских земель?	Пресечение династии Рюриковичей Наличие сильной великокняжеской власти Отсутствие тесных экономических связей между княжествами усиление внешнеполитической опасности	3
SingleSelection	Какое из перечисленных событий относится к правлению Ярослава Мудрого?	Крещение Руси Создание Русской правды Разгром Хазарского каганата Битва на Калке	2
SingleSelection	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
SingleSelection	Что из перечисленного свидетельствует о том, что распад Древней Руси не был полным?	Действие «Русской правды» Междоусобные войны Сохранение торговых связей Правление Рюриковичей	1
SingleSelection	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	1-2,2-3,3-4,4-1
		Борьба с печенегами	Святослав Игоревич	
		Расправа с древлянами	Ярослав Мудрый	
		Крещение Руси	Ольга	
Comparison	Соотнесите имена и даты	1238	Битва на р. Калка	1-2,2-1,3-4,4-3
		1223	Битва на р. Сить	
		1240	Ледовое побоище	
		1242	Взятие монголами Киева	
Comparison	Соотнесите события и даты	1648	Переяславская Рада	1-2,2-3,3-4,4-1
		1649	Соляной бунт	
		1662	Соборное Уложение	
		1654	Медный бунт	
SingleSelecti on	Какое событие произошло позже других?	Подвиг Ивана Сусанина		3
		Изгнание из Москвы поляков народным ополчением		
		Соляной бунт		
		Избрание на царство Михаила Романова		
SingleSelecti on	Что из перечисленного является одной из причин Смуты?	Династический кризис		1
		Поражение в Ливонской войне		
		Объявление Россией войны Польше		
		Движение Ивана Болотникова		
SingleSelecti on	Что из перечисленного произошло позже?	Избрание Романовых на престол		4
		Смоленская война		
		Присоединение Левобережной Украины		
		Вступление Священную лигу		
SingleSelecti on	В период нахождения у власти какого правителя было открыто Славяно-греко-латинское училище?	Иван Грозный		3
		Михаил Романов		
		Софья Алексеевна		
		Борис Годунов		
SingleSelecti on	Что из перечисленного стало результатом церковной реформы середины XVII в.?	Появление нестяжателей		4
		Появление иосифлян		
		Появление ереси стригольников		
		Появление старообрядцев		
SingleSelecti on	Основным портом в России, через которой шла торговля с Европой в XVI в. был	Азов		2
		Архангельск		
		Астрахань		
		Санкт-Петербург		

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

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
-------------	---------------	------------------	-------------------

SingleSelecti on	Какая из перечисленных реформ была осуществлена Петром I	Открытие первого университета		2
		Уничтожение патриаршества		
		Учреждение Верховного тайного совета		
		Открытие Академии художеств		
SingleSelecti on	Какое из сражений произошло раньше?	Гангутская битва		4
		Взятие Измаила		
		Битва при Гросс-Егерсдорфе		
		Полтавская битва		
SingleSelecti on	Что из перечисленного относится к результатам реформ Петра I?	Создание новых отраслей промышленности		1
		Улучшение положения крепостных крестьян		
		Превращение дворянства в привилегированное сословие		
		Утрата позиций на международной арене		
SingleSelecti on	Противником России в Северной войне была	Пруссия		2
		Швеция		
		Речь Посполитая		
		Дания		
SingleSelecti on	Что из перечисленного относится к реформам Петра I?	Введение подушной подати		1
		Секуляризация церковных земель		
		Генеральное межевание земель		
		Жалованная грамота дворянству		
Comparison	Соотнесите даты и события	1700 - 1721	Русско-турецкая война	1-2,2-4,4-1,3-3
		1756 - 1763	Северная война	
		1773 - 1775	Восстание Е. Пугачева	
		1768 - 1774	Семилетняя война	
Comparison	Соотнесите имена и события	Петр I	Открытие университета	1-2,2-3,3-4,4-1
		Екатерина II	Принятие табели о рангах	
		Анна Иоанновна	Создание Уложенной комиссии	
		Елизавета Петровна	Отказ принять кондиции	
Comparison	Соотнесите имена и события	Михаил Ломоносов	Сподвижник Петра Великого	1-2,2-4,3-3,4-1
		Александр Радищев	Автор антинорманнской теории	
		Василий Татищев	Автор первого труда по истории России	
		Феофан Прокопович	Автор «Путешествия из Петербурга в Москву»	
Comparison	Соотнесите термины и понятия	протекционизм	Форма правления, при которой вся власть принадлежит монарху	1-3,2-4,3-1,4-2
		рекрутчина	Изъятие материальных и земельных богатств у церкви	
		Абсолютизм	Экономическая политика, направленная на защиту национальной промышленности	

		секуляризация	Проведение регулярных наборов населения в постоянную армию	
Comparison	Соотнесите даты и события	1803	Восстание декабристов	1-2,2-1,3-4,4-3
		1825	Указ о вольных хлебопашцах	
		1861	Создание Государственного совета	
		1810	Отмена крепостного права	
Comparison	Соотнесите имена современников	Александр I	А.М. Горчаков	1-2,2-3,3-1,4-4
		Николай I	М.М. Сперанский	
		Александр II	Н.Х. Бенкендорф	
		Александр III	К.П. Победоносцев	
Comparison	Соотнесите события	Бородино	Отечественная война 1812	1-1,2-3,3-2,4-4
		Оборона Шипки	Крымская война	
		Оборона Севастополя	Русско-турецкая война 1877 - 1878	
		Присоединение Финляндии	Русско-шведская война 1807 – 1808 гг.	
SingleSelecti on	Первым главой советского правительства являлся	В.И. Ленин		1
		И.В. Сталин		
		Рыков		
		Л.Д. Троцкий		
SingleSelecti on	Москва стала столицей советской России в	1918 г.		1
		1922 г.		
		1917 г.		
		1934 г.		
SingleSelecti on	Что из перечисленного относится к политике военного коммунизма?	Запрет на ведение частной торговли		1
		Разрешение применения наемного труда		
		Разрешение аренды земли		
		Создание бирж труда		
SingleSelecti on	Какое из перечисленных событий произошло раньше?	Заключение Брестского мира		2
		Принятие декрета о земле		
		Образование СССР		
		Вхождение СССР в Лигу наций		
SingleSelecti on	Какое из перечисленных событий произошло позже?	Заключение пакта о ненападении с Германией		1
		Принятие первой конституции СССР		
		Образование СНК		
		Вступление СССР в Лигу наций		

SingleSelecti on	Кто из нижеуказанных отечественных историков занимался изучением геноцида жителей блокадного Ленинграда?	Б.Н. Ковалев А.В. Седунов А.Р. Дюков Ф.Л. Сеницын	
SingleSelecti on	Что историки и архивисты относят к числу «трофейных документов» (источников) по истории Великой Отечественной войны?	военные распоряжения (приказы) немецкой армии военные распоряжения (приказы) советской армии коллаборационистские периодические издания фотодокументы	
SingleSelecti on	В каких архивах хранится основной массив документов и материалов о деятельности разведывательных и контрразведывате льных органов нацистской Германии в 1941– 1945 гг.?	федеральных региональных Федеральной службы безопасности и её подразделений Министерства внутренних дел и его подразделений	
SingleSelecti on	Псевдонаучное учение о путях улучшения наследственных свойств человека, получившее развитие в Германии в 1933– 1945 гг. называется:	расизм генетика генетика евгеника	
SingleSelecti on	Исключите лишнее: Что входило в планы немецкого командования в отношении СССР?	полное уничтожение русского народа онемечивание населения экономическое развитие разгром государства	

### Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения тестирования используется следующая шкала:

– менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);

– 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);

– 70 – 85 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);

– 86 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

### **Примеры вопросов для устного опроса**

#### **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. «Место памяти»: увековечение памяти жертв нацистов и их пособников.
9. Истоки и уроки Холодной войны.
10. Основные кризисы Холодной войны.

### **Критерии и шкала оценивания компетенций**

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения устного опроса используется следующая шкала:

– менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);

– 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);

– 70 – 85 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);

– 86 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

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

Промежуточной формой контроля является зачет или экзамен. По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено»; по итогам экзамена – «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Зачет / экзамен 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 / экзамен может выставляться по результатам аттестации всех блоков модуля или по вопросам для зачета. Форма проведения зачета / экзамена 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 / экзамену:**

1. 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 вв.
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-е – первой половине 1960-х 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 вв.
47. Территория и население России с древности до наших дней.
48. Основные теории происхождения государства.
49. Древнейшие культуры Северной Евразии.
50. 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	90-100
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		79-89
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		68-78
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 67

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

### Основная литература

1. Земцов, Б. Н. История России : учебник / Б. Н. Земцов, А. В. Шубин, И. Н. Данилевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 1 on-line, 584 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
2. Мунчаев, Ш. М. История России : учебник / Ш. М. Мунчаев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : НОРМА : ИНФРА-М, 2020. - 1 on-line, 512 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
3. Оришев, А. Б. История: от древних цивилизаций до конца XX века : учебник / А. Б. Оришев, В. Н. Тарасенко. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. - 1 on-line, 276 с. - (Высшее образование). Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
4. Великая Отечественная война 1941—1945 годов: в 12 томах. — Изд. доп. и испр. — Москва : Кучково поле, 2015. — Текст : электронный // Министерство обороны Российской Федерации [сайт]. — URL: <https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/books/vov.htm>.

### Дополнительная литература

1. История России XX – начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга.
2. История России : учебное пособие для вузов : в 4 т. / М. Ю. Мягков, Н. А. Могилевский, Н. А. Копылов, О. Г. Обичкин. - Москва : Аспект-Пресс. Режим доступа: по подписке. Текст : электронный. Т. 4 : 1945 - 2000 годы. - 2020. - 1 on-line, 252 с.
3. История России XVIII — начала XX века : учебник / М. Ю. Лачаева, Л. М. Ляшенко, В. Е. Воронин, А. П. Синелобов ; под ред. М. Ю. Лачаевой. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 1 on-line, 648 с. - (Высшее образование - бакалавриат). Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
4. Шестаков, Ю. А. История : учебное пособие / Ю. А. Шестаков. - Москва : ИНФРА-М : РИОР, 2020. - 1 on-line, 248 с. - (Высшее образование). Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
5. Документы обвиняют. Сборник документов о чудовищных зверствах германских властей на временно захваченных ими советских территориях. Выпуск 1 — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 308 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-13490-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/>.
6. Документы обвиняют. Сборник документов о чудовищных зверствах германских

властей на временно захваченных ими советских территориях. Выпуск 2 — Москва :  
Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-13492-6. —  
Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/460149>.

### Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Наименование темы, в соответствии с тематическим планом	Наименование темы (задания) для самостоятельной работы	Название учебно-методической литературы для самостоятельной работы
Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	- основные этапы развития исторической науки - факторы и теории исторического процесса - древние цивилизации Востока	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Особенности становления государственности в России и мире	- территория современной России в древности - цивилизации Востока и Запада в V-XV вв.	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	- характерные черты европейской цивилизации в период Средневековья	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	- Европа в период раннего Нового время - Смутное время в России	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия и мир в XVIII – XIX веках	- Европейское Просвещение - Великая Французская революция	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	- международные отношения в межвоенный период	История России XX- начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1

	- нацистская пропаганда и агитация на оккупированной территории РСФСР - геноцид мирного населения на оккупированной территории РСФСР в исторических исследованиях	on-line, 336 с. Электр книга. История России XX - начала XXI века [Электронный ресурс]: в 2 т. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Д. О. Чуракова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт. Великая Отечественная война 1941—1945 годов: в 12 томах. — Изд. доп. и испр. — Москва : Кучково поле, 2015. — Текст : электронный // Министерство обороны Российской Федерации [сайт]. — URL: <a href="https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/books/vov.htm">https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/books/vov.htm</a>
СССР и мир во второй половине XX века	- духовное развитие СССР в 1985 – 1991 гг.	История России XX- начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга. История России XX - начала XXI века [Электронный ресурс]: в 2 т. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Д. О. Чуракова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия и мир в XXI веке	- глобализация в современном мире	История России XX- начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга. История России XX - начала XXI века [Электронный ресурс]: в 2 т. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Д. О. Чуракова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.

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

- «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
- Президентская библиотека: <https://www.prlib.ru/catalog/53992>
- Научная электронная библиотека Киберленинка <https://cyberleninka.ru/>
- <http://безсрокадавности.рф> – сайт проекта «Без срока давности. Трагедия мирного населения в годы Великой Отечественной войны»
- <http://victims.rusarchives.ru> – сайт Федерального архивного проекта «Преступления нацистов и их пособников против мирного населения СССР в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.»

## **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 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: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: Организация и технология защиты информации**

**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

/ В.И. Бурмистров

## 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, 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 безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения;</li> <li>• правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»;</li> <li>• анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов;</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;</li> <li>• эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;</li> <li>• планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</li> <li>• методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий;</li> <li>• методами повышения стрессоустойчивости;</li> <li>• способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях.</li> </ul>

### **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 ситуациях (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 ситуациях (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

№ п/п	Темы практических занятий
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, ущербу 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. Отморозжение 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	<p><b>МЧС.</b> Роль, место и задачи «Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (МЧС) в современных условиях. Общая организация МЧС РФ.</p> <p><b>Единая государственная система предупреждения и ликвидации 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	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.



	государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи	
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 психологические основы безопасности жизнедеятельности	Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях. Норма психологического здоровья, психология риска, регуляция психологического состояния, психологическое воздействие на людей обстановки чрезвычайной ситуации, идентифицирование личности, психологический портрет, социально-психологические отклонения в чрезвычайных ситуациях, дезадаптированность личности, посттравматические расстройства.

## 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	УК.8.1 УК.8.3	Опрос, тестирование

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	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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	90-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из	хорошо		80-89

	самостоятельность 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		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**  
**Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта**  
**Институт физико-математических наук и информационных технологий**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»**

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: **«Информационная безопасность»**

Профиль: **«Организация и технология защиты информации»**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Калининград - 2022 г.

## Лист согласования

**Составитель:** *Ветров Игорь Анатольевич*, к.т.н., доцент института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Содержание

1.Наименование дисциплины.....	4
2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Виды учебной работы по дисциплине.....	6
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
7. Методические рекомендации по видам занятий.....	13
8. Фонд оценочных средств.....	19
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	33
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	33
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	33
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	34

## 1. Наименование дисциплины: «ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»

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

**Целью** изучения дисциплины «*Введение в специальность*» является:

- освоение студентами основ обучения в высшей школе, знакомство с ФГОС и учебными планами по направлению подготовки, учебной образовательной программой, структурами университета, института ФМНиИТ, истории развития Института, а также базовых понятий – специальность, бакалавриат, магистратура, аспирантура, лекции, семинары, практические занятия, лабораторные работы;

- овладение первичными знаниями в области защиты информации и выработка методики изучения специальных и других дисциплин в области защиты информации, выработка практических навыков работы со специальной литературой и литературой общего назначения.

**Необходимость** изучения дисциплины заключается в подготовке студентов к активному восприятию специальных дисциплин в сфере компьютерной безопасности, выработке у них мотивации к профессиональной деятельности.

**Основные задачи** изучения дисциплины:

- обеспечение освоения студентами основ обучения в высшей школе, знакомство с ФГОС и учебными планами по направлению подготовки, учебной образовательной программой, структуры университета, института ФМНиИТ, истории развития Института, а также базовых понятий – специальность, бакалавриат, магистратура, аспирантура, лекции, практические занятия, лабораторные работы;

- овладение первичными знаниями в области защиты информации и выработка методики изучения специальных и других дисциплин в области защиты информации, выработка практических навыков работы со специальной литературой и литературой общего назначения;

- дать основы принципов функционирования государственной системы защиты информации и её функций;

- овладение знаниями о перспективах развития средств и систем защиты информации; овладение основными математическими понятиями в их взаимной связи с приложениями в области защиты информации, изучение познавательного и практического значения этих понятий;

- овладение общей методикой математической работы при решении прикладных задач защиты информации в её главных аспектах, включая математическое моделирование и применение компьютеров;

- ознакомление с современными и перспективными математическими методами защиты информации, включая общие оценки эффективности их применения.

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компе-	Результат освоения ООП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
------------	------------------------	---

тенции	Содержание компетенций	
УК - 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Студент, изучивший курс введения в специальность, должен:</p> <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире, правовые основы обеспечения национальной безопасности Российской Федерации;</li> <li>- основные требования и положения «Закона о высшем профессиональном образовании» РФ, ФГОС и учебные планы по направлению подготовки своей специальности;</li> <li>- основные руководящие и методические документы уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической информации, методических материалов отечественного и зарубежного опыта по проблемам компьютерной безопасности;</li> <li>- применять действующую законодательную базу в области обеспечения защиты информации</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска нормативной правовой информации, необходимой для профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками поиска и обработки информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации.</li> </ul>
УК - 6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; - методами саморазвития и самообразования в течение всей жизни</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

«Введение в специальность» представляет собой дисциплину базовой части блока 1, входит в Модуль 1 «Универсальные компетенции» дисциплин по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», профилю подготовки «Организация и технология защиты информации»

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС - 4	Математический анализ. Информатика	Введение в специальность	Основы информационной безопасности. Основы управления информационной безопасностью. Организационное и правовое обеспечение информационной безопасности Производственная (преддипломная) практика. Процедура защиты ВКР.

Дисциплина изучается: на 1-м курсе в 1-м семестре.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине

Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем	
Лекции	14
Лабораторные	-
Практические	14
Контролируемая самостоятельная работа	2
Часов аудиторных занятий, всего	30
Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)	0,25
Всего часов контактной работы	30
Самостоятельная работа	77,75
Часов, всего	<b>108</b>
Зачетных единиц, всего	<b>3</b>

### 5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам

#### 5.1. Тематический план

Темы	Количество часов		
	Виды контактной работы		Самостоя-
	Всего	в том числе	

	кон- такт- ной работы	Лек- ции	Прак- тиче- ские занятия	КСР	Промежу- точная атте- стация	дельная работа
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 1						
Тема 1. Организация высшего образования в области информационной безопасности	6	2	4	-		14
Тема 2. Введение в информационную безопасность	6	2	4	-		14
Тема 3. Человек и информация. Общие понятия о передаче информации на расстояние	8	5	3	-		25
Тема 4. Информационные угрозы. Методы и средства защиты информации.	8	5	3	2		24
Промежуточная аттестация – зачёт с оценкой	0,25				0,25	0,75
Итого часов	28,25	14	14	2	0,25	77,75
Итого по дисциплине	108 3 ЗЕ					

## 5.2. Содержание основных разделов и тем курса

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Организация высшего образования в области информационной безопасности	<p>Задачи и программа курса. Место курса «Введение в специальность» в ряду других дисциплин. Формы самостоятельной работы студентов по изучению курса. Литература к курсу.</p> <p>Характер бакалавриата «Информационная безопасность». Задачи, решаемые специалистами по защите информации. Многоаспектность защиты информации в компьютерных системах. Методологические основы освоения математических методов защиты информации. Роль теории познания и философии в целом в понимании бакалавриата «Информационная безопасность». Основные положения Доктрины информационной безопасности РФ. Роль и значение компьютерной безопасности в обеспечении интересов России и её граждан. Краткая история развития криптографии в России и за рубежом. Общая характеристика теории информации и теории кодирования.</p> <p>Правовые аспекты высшего образования: правовое регулирование отношений в сфере образования (Конституция РФ, Закон об образовании РФ), права и обязанности студента; государственная регламентация образовательной деятельности: лицензирование образовательной деятельности, государственная аккредитация образовательной деятельности, государственный контроль (надзор) в сфере образования; Федеральные государственные образовательные стандарты, направления подготовки (специальность, бакалавриат, магистратура, аспирантура), ФГОС по направлению подготовки</p>

		«Информационная безопасность». Организация учебного процесса в университете: Университет, структура, основные направления подготовки; Институт физико-математических наук и информационных технологий, руководство, структура и образовательные программы института; организация учебного процесса в Институте (расписание, лекции, практические занятия, лабораторные работы, планирование и организация самостоятельной работы студентов, экзамены, зачёты, курсовые работы (проекты); студенческие общественные организации и общественная деятельность студентов.
2	Введение в информационную безопасность	История развития проблемы защиты информации, понятия национальной безопасности, анализ угроз информационной безопасности, проблемы информационной защиты, понятия информационной войны. Общее представление о защищаемой информации: понятие об информации как предмете защиты, основные виды информации, свойства информации, основные положения информационного законодательства.
3	Человек и информация. Общие понятия о передаче информации на расстояние	Информация, сообщение, сигнал; канал обработки и передачи информации; виды сигналов и их свойства. Спектры сигналов и их характеристики. Основные каналы утечки информации: актуальность вопроса, основные каналы утечки информации при её обработке в информационно-телекоммуникационных системах, другие виды каналов утечки информации. Виды модуляции, их свойства и отличия.
4	Информационные угрозы. Методы и средства защиты информации.	Информационная безопасность, виды информационных угроз, вирусы, методы защиты информации. Организация защиты информации на предприятиях (учреждениях, организациях): содержание концепции и политики информационной безопасности, стратегия защиты организации (предприятия), структура и функции службы безопасности организации, организация физической защиты и пропускного режима на предприятии.

### 5.3. Тематика практических занятий

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Организация высшего образования в области информационной безопасности	Изучение законодательных документов Высшей школы. Изучение образовательных стандартов, учебных планов, программ дисциплин. Отработка методик написания конспектов лекций, особенностей самостоятельной подготовки к практическим и лабораторным работам.
2	Введение в информационную безопасность	Изучение основных положений законодательства в области защиты информации. Расчёт угроз информационной безопасности на простейших примерах. Описание основных свойств защищаемой информации.
3	Человек и информация. Общие понятия о передаче информации на расстояние	Задачи на расчёт и построение спектров сигналов, определение полосы пропускания устройства формирования и передачи информации, спектры АМС, АМС с балансной и однополосной модуляцией
4	Информационные угрозы. Методы и средства защиты ин-	Отработка задач на изучение вопросов: что такое мобильная радиосвязь, что такое сотовая связь, принцип действия сотовой связи, как происходит связь между мобильными телефонами, кто такие сото-



	формации.	вые операторы. Изучение и практическая работа с мобильным интернетом, каналом передачи GPRS , с WAP – браузерами, WAP – сайтами, особенностями работы с интернет – мессенджеры, социальными сетями и их подвидами.
--	-----------	--

#### 5.4. Тематика самостоятельных работ

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Организация высшего образования в области информационной безопасности	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Решение задач домашнего задания по теме. Ознакомление с литературой по курсу. Выбор темы групповой практической работы. Чтение литературы по теме групповой практической работы. Подготовка к контрольной работе.
2	Введение в информационную безопасность	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Решение задач домашнего задания по теме. Подготовка краткой сводки теоретических результатов групповой практической работы. Подготовка к контрольной работе.
3	Человек и информация. Общие понятия о передаче информации на расстояние	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Решение задач домашнего задания по теме. Разработка компьютерной программы для групповой практической работы. Проведение компьютерных вычислительных экспериментов. Подготовка к контрольной работе.
4	Информационные угрозы. Методы и средства защиты информации.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Решение задач домашнего задания по теме. Подготовка к демонстрации результатов групповой практической работы. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к промежуточной аттестации – зачёту с оценкой.

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся составляют:

1. Материалы лекций.
2. Материалы практических занятий.
3. Информационные ресурсы «Интернета».
4. Методические рекомендации и указания.
5. Фонды оценочных средств.
6. Учебники и учебно-методические пособия.

**6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Степень освоения студентами учебного курса контролируется с помощью методологии рейтинговых оценок. На основе оценок текущего и промежуточного контроля определяется итоговый рейтинг студента по дисциплине.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Введение в специальность» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль** представляет собой оценку преподавателем работы студента в течение семестра. Оценивается выполнение домашних заданий, решение задач на практических занятиях, результаты устных опросов, результаты написания контрольных работ, а так же посещаемость занятий, познавательная активность на лекциях практических занятиях

Устный опрос проводится на практических занятиях и затрагивает как тематику предстоящих занятий, так и лекционный материал.

Контрольные работы проводятся во время практического занятия по нескольким темам.

**Промежуточный контроль** по дисциплине проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы с целью выявления соответствия компетенций по дисциплине «Введение в специальность» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 - «Информационная безопасность».

В качестве допуска к промежуточному контролю необходимо выполнение следующих условий:

- выполнение и сдача всех контрольных работ (все контрольные работы должны быть выполнены на положительную оценку);
- выполнение группового задания (групповое задание должно быть выполнено и защищено на положительную оценку).

Промежуточный контроль проводится в форме устного собеседования и оценивается по четырехбалльной системе на основе следующих критериев: полноты, структурированности и правильности ответа по сути поставленных вопросов.

Во время сдачи промежуточной аттестации в устной форме в аудитории может находиться одновременно не более 4-5 обучающихся. Письменная часть зачёта с оценкой проводится одновременно со всем составом группы.

Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете с оценкой.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный	Устный опрос по основным терминам и фактам	Вопросы по

	опрос	может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин.	темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа	Проводится на практических занятиях в письменной форме. Позволяет оценить уровень сформированности практических навыков. Количество задач в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Комплект контрольных заданий
3	Групповое задание	Темы практических заданий выдаются в начале семестра. Практическое задание выполняет команда из 2-3 человек. Защита проводится (в виде презентации) на практическом занятии, время выступления – до 5 минут	Перечень тем для групповых заданий
4	Зачёт	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонента «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 60 мин.	Комплект билетов к зачёту с оценкой

**Итоговый рейтинг** определяется как среднее арифметическое всех рейтинговых оценок текущего и промежуточного контроля.

#### **Итоговый рейтинг по дисциплине (зачёт с оценкой)**

	Устный опрос	Решение задач	Контрольные работы	Групповое задание	Промежуточный контроль (зачёт с оценкой)	<b>Итоговый рейтинг по дисциплине</b>
вес	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	
Оценка						

На основе итогового рейтинга студент получает оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Степень освоения студентами учебного курса контролируется с помощью методологии рейтинговых оценок. На основе оценок текущего и промежуточного контроля определяется итоговый рейтинг студента по дисциплине.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Введение в специальность» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль** представляет собой оценку преподавателем работы студента в течение семестра. Оценивается выполнение домашних заданий, решение задач на практических занятиях, результаты устных опросов, результаты написания контрольных работ, а так же посещаемость занятий, познавательная активность на лекциях практических занятиях

Устный опрос проводится на практических занятиях и затрагивает как тематику предстоящих занятий, так и лекционный материал.

Контрольные работы проводятся во время практического занятия по нескольким темам.

**Промежуточный контроль** по дисциплине проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы с целью выявления соответствия компетенций по дисциплине «Введение в специальность» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 - «Информационная безопасность».

В качестве допуска к промежуточному контролю необходимо выполнение следующих условий:

- выполнение и сдача всех контрольных работ (все контрольные работы должны быть выполнены на положительную оценку);
- выполнение группового задания (групповое задание должно быть выполнено и защищено на положительную оценку).

Промежуточный контроль проводится в форме устного собеседования и оценивается по четырехбалльной системе на основе следующих критериев: полноты, структурированности и правильности ответа по сути поставленных вопросов.

Во время сдачи промежуточной аттестации в устной форме в аудитории может находиться одновременно не более 4-5 обучающихся. Письменная часть зачёта с оценкой проводится одновременно со всем составом группы.

Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете с оценкой.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам и фактам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная	Проводится на практических занятиях в письменной	Комплект

	работа	форме. Позволяет оценить уровень сформированности практических навыков. Количество задач в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	контрольных заданий
3	Групповое задание	Темы практических заданий выдаются в начале семестра. Практическое задание выполняет команда из 2-3 человек. Защита проводится (в виде презентации) на практическом занятии, время выступления – до 5 минут	Перечень тем для групповых заданий
4	Зачёт с оценкой	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонента «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 60 мин.	Комплект билетов к зачёту с оценкой

**Итоговый рейтинг** определяется как среднее арифметическое всех рейтинговых оценок текущего и промежуточного контроля.

#### **Итоговый рейтинг по дисциплине (зачёт с оценкой)**

	Устный опрос	Решение задач	Контрольные работы	Групповое задание	Промежуточный контроль (зачёт с оценкой)	<b>Итоговый рейтинг по дисциплине</b>
вес	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	
Оценка						

На основе итогового рейтинга студент получает оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

#### **7.1. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Наиболее эффективными формами **самостоятельной работы** по дисциплине студентов во внеаудиторное время, предусматриваются:

- проработка лекционного материала, работа с основной и дополнительной литературой;
- подготовка к практическим занятиям, подготовка к устным и письменным опросам;
- решение задач, выданных на практических занятиях;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка группового задания;

- подготовка к промежуточной аттестации;
- подготовка заданий в БРС.

### **Контроль самостоятельной работы**

На контроль самостоятельной работы студентов отводится **2 часа** контактной работы. Самостоятельная работа студентов проверяется преподавателем:

- На практических занятиях проверяется выполнение домашних заданий.
- Проверка контрольных работ.
- Проведение устного опроса.
- Защита группового задания.
- На зачёте с оценкой.

### **Общие рекомендации**

При освоении дисциплины рекомендуется по возможности посещать занятия, внимательно следить за изложением материала преподавателем и задавать вопросы немедленно при их возникновении. Перед началом очередного практического занятия рекомендуется повторить лекционный материал, соответствующий практическому занятию и материал предыдущего практического занятия. На все без исключения занятия с собой следует иметь средства для проведения расчетов (ноутбук или калькулятор или телефон с соответствующими возможностями).

Студентам следует помнить, что обучаемый должен не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Формы самостоятельной работы студента выбираются преподавателем в соответствии с целями, определенными в рабочей программе и спецификой данного курса.

### **Рекомендации по организации самостоятельной работы**

Выполнение самостоятельной работы студентом требует точного и полного усвоения поставленной задачи. При необходимости конкретизации вопроса следует обратиться к преподавателю за разъяснениями. При выполнении самостоятельной работы студенту рекомендуется обращаться к текстам основной и дополнительной литературы и информационным системам, указанным в настоящей рабочей программе.

При организации самостоятельного изучения ряда тем лекционных курсов дисциплины студент работает в соответствии с указаниями, выданными преподавателем. Указания по изучению теоретического материала курса составляются дифференцированно по каждой теме и включают в себя следующие элементы:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристику основных понятий и определений, необходимых студенту для усвоения данной темы;

- список рекомендуемой литературы;
- наиболее важные фрагменты текстов рекомендуемых источников, в том числе таблицы, рисунки, схемы и т. п.;
- краткие выводы, ориентирующие студента на определенную совокупность сведений, основных идей, ключевых положений, систему доказательств, которые необходимо усвоить;
- контрольные вопросы, предназначенные для самопроверки знаний.

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки студента является работа с литературой. Изучение литературы позволяет выяснить, в каком состоянии в современном мире находится рассматриваемая проблема, что сделано другими авторами в этом направлении, какие вопросы недостаточно ясно освещены, либо не рассмотрены.

Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий. Наиболее эффективный метод работы с литературой – метод кодирования, включающий комментирование новых данных, оценку их значения, постановку вопросов, сопоставление полученных сведений с ранее известными. В зависимости от вида внеаудиторной подготовки студента работа с учебной, научной и иной литературой предполагает использование разнообразных форм записей: план, выписки, конспект и пр.

- План представляет собой перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике, и позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов научного труда, быстро и глубоко проникнуть в сущность его построения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании.
- Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном порядке наиболее важные мысли автора, статистические и другие сведения. В отдельных случаях допустимо заменять цитирование изложением, близким к дословному.

Для работы над конспектом следует: 1) определить структуру конспектируемого материала, чему в значительной мере способствует письменное ведение плана по ходу изучения оригинального текста; 2) в соответствии со структурой конспекта произвести отбор и последующую запись наиболее существенного содержания оригинального текста - в форме цитат или в изложении, близком к оригиналу; 3) выполнить анализ записей и на его основе – дополнение записей собственными замечаниями, соображениями (располагать все это следует на полях тетради для записей или на отдельных листах-вкладках); 4) завершить формулирование и запись выводов по каждой из частей оригинального текста, а также общих выводов.

Изучение литературы следует начинать с работ, опубликованных в последние годы и наиболее полно раскрывающих вопросы выбранной темы, а затем уже переходить к ранним изданиям. Таким образом, можно проследить характер постановки и решения определенной проблемы различными авторами, ознакомиться с аргументацией их выводов и обобщений с тем, чтобы на основе анализа, систематизирования, осмысления полученного материала выяснить современное состояние вопроса.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на определения, формулировки теорем, 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.

При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. В соответствии с рабочей программой дисциплины студенту также может быть предложено самостоятельная проработка отдельных вопросов пройденных лекционных тем, знание которых позволит с большей эффективностью изучить новый материал.

При подготовке к практическим занятиям по определенной теме дисциплины необходимо повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий, рассматриваемых в данной теме, решить заданные на дом задачи.

При подготовке к зачёту с оценкой большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал.

В ходе самостоятельной подготовки к дифференцированному зачету при анализе имеющегося теоретического и практического материала студенту также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, студент вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

## **7.2. Выполнение группового задания**

Групповое задание – комплексное задание, рассчитанное на участие 2 – 3 студентов, включающее

- краткую сводку теоретических результатов по существу задания, необходимых для разработки компьютерной программы; в сводку результатов включается также краткое описание разработанных алгоритмов и краткое описание компьютерной программы,
- собственно компьютерную программу, реализующую элементарные математические методы согласно заданию,
- рассчитанные числовые примеры или примеры визуализации геометрических образов,
- список использованных литературных источников и Интернет-ресурсов,
- краткую презентацию полученных результатов (по требованию преподавателя).

Порядок выполнения группового задания следующий:

- сбор учебной и компьютерной литературы, включая Интернет-ресурсы, по теме группового задания,
- изучение собранных источников,
- подготовка краткой сводки теоретических результатов объемом 2 – 3 страницы, используемых при разработке компьютерной программы,
- разработка алгоритмов решения задачи,



- программирование алгоритмов; при этом допускается использование Интернет-библиотек компьютерных программ, но тогда требуется включение в сводку теоретических результатов математических методов и алгоритмов, используемых в заимствованных программах.

- расчёт числовых примеров и визуализация геометрических образов по теме задания; числовые примеры и визуализации должны быть представительными, т.е. достаточно полно и наглядно отражать результаты работы.

В необходимых случаях (согласованных с преподавателем) требуется разработка небольшой презентации работы.

Оформление текста краткой сводки результатов должно соответствовать общим требованиям оформления научно-технических текстов. При разработке программы может использоваться любой язык программирования и любая система компьютерной алгебры. Особых требований к оформлению текста программы и её интерфейса не предъявляется. Список источников и презентация оформляются согласно требованиям, изложенным ниже.

На защите группового задания студенты должны

- показать работу программы для исходных данных, задаваемых преподавателем,
- показать результаты работы программы, представленные в удобной для восприятия форме,
- формулировать и разъяснять определения и свойства математических объектов, описанных в краткой сводке теоретических результатов,
- разъяснять принципы работы и структуру используемых алгоритмов.

### Требования к презентациям

Общие требования:

Наличие титульного листа.

Соответствие теме сообщения.

Слайд должен содержать минимально возможное количество слов.

Для надписей и заголовков следует употреблять четкий крупный шрифт, ограничить использование просто текста. Текст легко читаем.

Правильность используемой терминологии.

Отсутствие ошибок правописания и опечаток.

Заливка фона, букв, линий предпочтительна спокойного, «неядовитого» цвета, не вызывающая раздражение и утомление глаз.

Чертежи, рисунки, фотографии и другие иллюстрационные материалы должны, по возможности, максимально равномерно заполнить все экранное поле. Но при этом не перегружать слайд зрительной информацией.

Наличие выводов по рассматриваемой проблеме.

Наличие однотипных элементов навигации на всех слайдах (управляющие кнопки, гиперссылки)

Работа всех ссылок.

Единый стиль оформления всех слайдов.

Соответствие дизайна слайда содержанию. Сочетается фон, текст и графика.

Целесообразно использование эффектов анимации.

Звуковое сопровождение слайдов не должно носить резкий, отвлекающий, раздражающий характер.

К содержанию:

соответствие заявленной теме и целям;

наличие логической связи между рассматриваемыми явлениями и показателями;

представление информации в виде формул, графиков и диаграмм;

отсутствие географических, грамматических и стилистических ошибок;

формулировка вывода по результатам проведенной работы.

К оформлению:

дизайн должен соответствовать содержанию презентации;

анимационные эффекты не должны отвлекать от информации, представленной на слайде;

предпочтительно представлять информации кратко, в виде формул, схем, тезисов, диаграмм и т.д., в едином стиле, масштабах и цветовой гамме;

чередовать использование разных видов слайдов для обеспечения разнообразия,

размер шрифта должен соответствовать важности информации.

На первом слайде размещается тема работы и данные автора или авторов.

На последнем слайде обязательно должен присутствовать перечень используемой литературы, веб-сайты.

### Правила оформления списка использованной литературы

При использовании в работе материалов, заимствованных из литературных источников, цитировании различных авторов, необходимо делать соответствующие ссылки, а в конце работы помещать список использованной литературы. Не только цитаты, но и произвольное изложение заимствованных из литературы принципиальных положений, включаются в работу со ссылкой на источник.

Список использованной литературы должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 7.32.2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и правилами библиографического описания документов ГОСТ 7.1-2008 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Рекомендуется представлять единый список литературы к работе в целом. Список обязательно должен быть пронумерован. Каждый источник упоминается в списке один раз, вне зависимости от того, как часто на него делается ссылка в тексте работы.

Наиболее удобным является алфавитное расположение материала, так как в этом случае произведения собираются в авторских комплексах. Произведения одного автора расставляются в списке по алфавиту заглавий.

Официальные документы ставятся в начале списка в определенном порядке: Федеральные законы, Постановления Правительства другие нормативные акты в области информационной безопасности. Внутри каждой группы документы располагаются в хронологическом порядке.

Литература на иностранных языках ставится в конце списка после литературы на русском языке, образуя дополнительный алфавитный ряд.

Для каждого документа предусмотрены следующие элементы библиографической характеристики: фамилия автора, инициалы; название; подзаголовочные сведения (учебник, учебное пособие, словарь и т. д.); выходные сведения (место издания, издательство, год издания); количественная характеристика (общее количество страниц в книге).

Пример оформления списка использованной литературы

*Монографии*

Шафаревич И.Р. Основы алгебраической геометрии. – М.: МЦНМО, 2018. – 588 с.

Lang S. Introduction to Algebraic and Abelian Functions. – Springer-Verlag New York Heidelberg Berlin, 1982. – 169 p.

*Учебники и учебные пособия*

Алешников С.И., Болтнев Ю.Ф. Математические методы защиты информации. Часть 5. Методы алгебраических кривых: Учебное пособие. – Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. – 166 с. on-line.

Gathmann A. Algebraic Geometry. Notes for a class taught at the University of Kaiserslautern 2002/2003. – 211 p.

*Периодические издания*

Агибалов Г.П. Нормальные рекуррентные последовательности // Вестник Томского государственного университета. – 2007. – Приложение. № 3. – С. 4-11.

Andreotti A. On a Theorem of Torelli // American J. of Math. V.80 1958. №.4. P. 801-828.

*Электронные ресурсы*

Львовский С.М. Лекции по коммутативной алгебре. – М.: НМУ, 2006, Web: <http://ium.mccme.ru/s06/calg.html>

**8. Фонд оценочных средств**

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

Код компетенции	Содержание компетенций
УК - 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК - 6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Основными этапами формирования указанной компетенции 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.

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Введение в специальность»**

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций		Способ контроля
		текущий контроль	промежуточный контроль по	

		по дисциплине	дисциплине	
<b>1 семестр</b>				
Тема 1. Организация высшего образования в области информационной безопасности	УК – 1 УК - 6	решение задач, контрольная работа, устный опрос		Письменно, устно
Тема 2. Введение в информационную безопасность	УК – 1 УК - 6	решение задач, контрольная работа		Письменно
Тема 3. Человек и информация. Общие понятия о передаче информации на расстояние	УК – 1 УК - 6	решение задач, контрольная работа		Письменно
Тема 4. Информационные угрозы. Методы и средства защиты информации.	УК – 1 УК - 6	решение задач, контрольная работа		Письменно
	УК – 1 УК - 6		Зачёт	Устно, письменно

### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

#### 1 семестр

№ учебной недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
№ темы раздела дисциплины	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Этапы формирования компетенции																	
<b>УК - 1</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>УК - 6</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

#### 8.2.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль может включать следующие процедуры (методики) контроля успеваемости: устные или письменные опросы. Вопросы представлены без вариантов ответов.

1. Безопасность – это
2. Информационная безопасность Российской Федерации – это
3. Компьютерная система – это
4. Компьютерная безопасность – это

5. Структура понятия «Безопасность»
6. Три составляющие понятия «безопасность информации»
7. Что понимается под конфиденциальностью информации
8. Что понимается под целостностью информации
9. Что понимается под доступностью информации
10. Две составляющие безопасности функций КС
11. Причина и год возникновения задач по обеспечению компьютерной безопасности.
12. Этапы развития концепций обеспечения ИБ
13. Принцип разумной достаточности
14. Принцип целенаправленности
15. Принцип системности
16. Принцип комплексности
17. Принцип непрерывности
18. Принцип управляемости
19. Принцип сочетания унификации и оригинальности
20. Принцип открытости алгоритмов и механизмов защиты
21. Принцип простоты применения средств защиты
22. Какая информация подлежит защите
23. Систематика методов и механизмов обеспечения компьютерной безопасности
24. Что такое идентификация и аутентификация
25. Методы протоколирования и аудита событий это
26. Как происходит фиксирование процессов изменения данных в журналах событий
27. Угроза безопасности КС – это
28. Систематизация – это
29. Классификация – это
30. Классификации угроз компьютерной безопасности по различным критериям

### Проверяемые компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенций
УК - 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК - 6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### Критерии и шкала оценивания компетенций

Формирование компетенции оценивается следующим образом:

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если полностью решены все задачи из числа заданных, сделан анализ полученных решений, рассмотрены различные варианты решения.

Оценка «**хорошо**» - выставляется студенту, если полностью решено 80% задач из числа заданных, выполнен анализ полученных решений

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если решено более 50% задач из числа заданных.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если решено менее 50% задач из числа заданных.

Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

### 8.2.2. Типовые контрольные задания

1. История развития проблемы защиты информации
2. Основные понятия национальной безопасности
3. Источники угроз информационной безопасности РФ
4. Методы обеспечения ИБ (организационно-технические, правовые, экономические - таблица)
5. Информационные войны
6. Регуляторы в области ЗИ (рисунок)
7. Понятие об информации как предмете защиты (определения)
8. Виды информации
9. Свойства информации
10. Основные положения информационного законодательства
11. Радиотехнический канал передачи информации
12. Понятие информационной безопасности
13. Источники и виды информационных угроз
14. Вирусы (классификация вирусов)
15. Вредоносные программы, антивирусные программы (виды)
16. Основные каналы утечки информации (в общем)
17. Содержание концепции и политики информационной безопасности предприятия
18. Кратко – защита предприятия

### Проверяемые компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенций
УК - 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК - 6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения контрольной работы используется следующая шкала:

- менее 50% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – **неудовлетворительно** (недостаточный уровень освоения компетенции);
- от 50% до 70% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – **удовлетворительно** (пороговый уровень освоения компетенции);
- от 70% до 90% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – **хорошо** (продвинутый уровень освоения компетенции);

– от 90% до 100% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – **отлично** (высокий уровень освоения компетенции).

### 8.2.3. Устные опросы

**Устный опрос имеет целью** проверить теоретическую подготовку студентов к практическому занятию, знание основных определений, формулировок, свойств, используемых при решении задач.

#### Проверяемые компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенций
УК - 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК - 6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

1. Что такое мобильная радиосвязь
2. Что такое сотовая связь
3. Принцип действия сотовой связи
4. Как происходит связь между мобильными телефонами
5. Кто такие сотовые операторы
6. Схемы, рисунки, определения, поясняющие тему практического занятия
7. Что такое мобильный интернет
8. Что такое канал передачи GPRS
9. Информационные ресурсы мобильного интернета
10. Что такое WAP – браузеры, WAP - сайты
11. Что такое интернет – мессенджеры, для чего нужны, самые популярные. Их сравнение по достоинствам и недостаткам
12. Что такое файрвол
13. Что такое брандмауэр
14. Что такое межсетевой экран
15. Что такое персональный файрвол
16. Их основное назначение, отличия, для чего нужны, самые популярные. Их сравнение по достоинствам и недостаткам

#### Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения устного опроса следующая шкала:

- менее 50 % правильных ответов – **неудовлетворительно** (недостаточный уровень освоения компетенции);
- 50 – 69 % правильных ответов – **удовлетворительно** (пороговый уровень освоения компетенции);
- 70 – 89 % правильных ответов – **хорошо** (продвинутый уровень освоения компетенции);

– 90 – 100 % правильных ответов – **отлично** (высокий уровень освоения компетенции).

#### 8.2.4. Групповое задание

Для развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, развития навыков творческой исследовательской деятельности студентам предлагается выполнить групповое задание.

**Групповое задание** - творческая практическая работа, направленная на формирования практических навыков в области применения элементарных математических методов в компьютерном моделировании простых задач защиты информации.

Для развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств задание получает группа из 2-3 человек.

Защита группового задания происходит в виде публичного выступления с презентацией (по требованию преподавателя).

#### Проверяемые компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенций
УК - 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК - 6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

#### Темы практических групповых заданий

1. Изучение законодательных документов Высшей школы. Изучение образовательных стандартов, учебных планов, программ дисциплин. Отработка методик написания конспектов лекций, особенностей самостоятельной подготовки к практическим и лабораторным работам.
2. Изучение основных положений законодательства в области защиты информации. Расчёт угроз информационной безопасности на простейших примерах. Описание основных свойств защищаемой информации.
3. Задачи на расчёт и построение спектров сигналов, определение полосы пропускания устройства формирования и передачи информации, спектры АМС, АМС с балансной и однополосной модуляцией
4. Отработка задач на изучение вопросов: что такое мобильная радиосвязь, что такое сотовая связь, принцип действия сотовой связи, как происходит связь между мобильными телефонами, кто такие сотовые операторы. Изучение и практическая работа с мобильным интернетом, каналом передачи GPRS , с WAP – браузерами, WAP – сайтами, особенностями работы с интернет – мессенджеры, социальными сетями и их подвидами.

#### Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем выполнения группового практического задания используется следующая шкала:



- **неудовлетворительно** (недостаточный уровень освоения компетенции): задание не выполнено, компьютерная программа не разработана, численные примеры не рассчитаны,
- **удовлетворительно** (пороговый уровень освоения компетенции): задание выполнено частично, разработанная компьютерная программа моделирует лишь отдельные поставленные задачи, количество примеров недостаточно,
- **хорошо** (продвинутый уровень освоения компетенции): задание выполнено в значительной мере, разработанная компьютерная программа моделирует большинство поставленных задач, количество примеров достаточное,
- **отлично** (высокий уровень освоения компетенции): задание полностью выполнено, компьютерная программа моделирует все поставленные задачи, количество примеров большое, примеры имеют реальную размерность

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

Промежуточной формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине во 2 семестре является **зачёт с оценкой**. Промежуточный контроль 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.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса.

По итогам зачёта с оценкой выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### Проверяемые компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенций
УК - 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК - 6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачёта с оценкой)

1. История теории и практики компьютерной безопасности;
2. Структура понятия «компьютерная безопасность»;
3. Основные направления обеспечения компьютерной безопасности;
4. Содержание понятия «компьютерная безопасность»;
5. Понятие защищенности (безопасности) компьютерной информации;
6. Конфиденциальность, целостность и доступность информации;
7. Принципы обеспечения компьютерной безопасности;
8. Методы обеспечения компьютерной безопасности;

9. Механизмы обеспечения компьютерной безопасности;
10. Понятие угроз безопасности компьютерной информации и их классификация;
11. Классификация угроз компьютерной безопасности по природе происхождения;
12. Классификация угроз компьютерной безопасности по направлению осуществления;
13. Классификация угроз компьютерной безопасности по объекту воздействия;
14. Классификация угроз компьютерной безопасности по способу осуществления;
15. Классификация угроз компьютерной безопасности по жизненному циклу информационной системы;
16. Процесс создания компьютерной системы с учетом обеспечения информационной безопасности.

### Пример билета к зачету

**Министерство науки и высшего образования  
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий**

#### Билет № 1

по дисциплине *«Введение в специальность»*

1. Краткая история информационного противоборства на современном этапе.
2. Что такое сигнал, сообщение, информация, код.
3. Задача.

Утверждено на заседании Учебно-методического совета ИФМНиИТ  
Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022

Председатель совета

А.А.Шпилевой

#### Критерии и шкала оценивания компетенций

**«Отлично»** (высокий уровень освоения компетенции) – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.

**«Хорошо»** (продвинутый уровень освоения компетенции) – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

**«Удовлетворительно»** (пороговый уровень освоения компетенции) – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

**«Неудовлетворительно»** (недостаточный уровень освоения компетенции) – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

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

##### **Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования**

Код компетенции	УК – 1, УК - 6	
Этап формирования	Содержание этапа	Номера тем (раздел 4 настоящей РПД)
1	Философское осмысление роли защиты информации на протяжении истории человечества.	1
2	Философское осмысление своей роли как будущего специалиста по защите информации в вопросах защиты информации. Осмысление соотношения между теорией и практикой в задачах защиты информации.	1
3	Осмысление характера уровня освоения плана бакалавриата «Информационная безопасность» и задач, решаемые специалистами по защите информации.	2

Поскольку данная учебная дисциплина призвана формировать две компетенции, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа:

1-й этап: определение критериев оценки по формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания взятой 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 данной компетенции, 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 компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины является наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Положительная оценка по данной дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, поскольку их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

#### **Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций**

Код компетенции	<p><b>УК - 1</b> - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p><b>УК – 6</b> - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>				Тип ФОС
Показатели оценивания	<b>Уровни сформированности компетенции</b>				
<p><b>Критерии:</b></p> <p>Философское осмысление роли защиты информации на протяжении истории человечества.</p> <p>Философское осмысление роли математических методов в вопросах защиты информации. Осмысление соотношения между теорией и практикой в задачах защиты информации.</p>	<b>Ниже порогового</b>	<b>Пороговый</b>	<b>Продвинутый</b>	<b>Высокий</b>	Перечни вопросов для устного опроса. Перечни задач. Зачёт с оценкой.
	<u>Компетенция не сформирована («неудовлетворительно»)</u>	<u>Компетенция сформирована на «удовлетворительно».</u>	<u>Компетенция сформирована на «хорошо».</u>	<u>Компетенция сформирована на «отлично».</u>	
	Студент не знает исторических фактов, связанных с защитой информации. Не знает и умеет работать с учебной литературой.	Студент знаком с основными историческими этапами формирования наук о защите информации, понимает познавательную роль математических методов в задачах защиты информации. Знаком с учебной литературой.	Студент знает исторические этапы формирования наук о защите информации, понимает соотношение и взаимное влияние теоретических и прикладных задач, понимает и может интерпретировать на конкретных примерах познавательную роль математических методов в задачах защиты информации. Знает и умеет работать с учебной литературой.	Студент знает исторические этапы формирования наук о защите информации и может привести конкретные примеры, понимает соотношение и взаимное влияние теоретических и прикладных задач и может интерпретировать эту связь философскими категориями. Понимает и может интерпретировать на конкретных примерах познавательную роль математических методов в задачах защиты информации, понимает их соотношение с методами компьютерного моделирования. Знает многие источники информации по	

				информационной безопасности и умеет их использовать.	
--	--	--	--	--	--

Показатели оценивания	Уровни сформированности компетенций				
	Ниже порогового	Пороговый	Продвинутый	Высокий	
<p><b>Критерии:</b></p> <p>Ознакомление с основными фактами истории защиты информации в России и за рубежом.</p> <p>Ознакомление с основными этапами развития математических методов защиты информации и их приложениями.</p>	<p><u>Компетенция не сформирована («неудовлетворительно»)</u></p> <p>Студент не знает истории конфликтов, в которых проявлялись роль и значение информационной безопасности.</p>	<p><u>Компетенция сформирована на «удовлетворительно».</u></p> <p>Студент знаком с историей конфликтов, в которых проявились роль и значение информационной безопасности, имеет представление о математических методах защиты информации.</p>	<p><u>Компетенция сформирована на «хорошо».</u></p> <p>Студент знает историю конфликтов, в которых проявились роль и значение информационной безопасности. Знаком с историческими личностями, сыгравшими ключевую роль в обеспечении информационной безопасности России. Знает элементарные математические методы защиты информации.</p>	<p><u>Компетенция сформирована на «отлично».</u></p> <p>Студент знает историю конфликтов, в которых проявились роль и значение информационной безопасности и, в частности, роль и значение математических методов. Знает исторических личностей, сыгравшими ключевую роль в обеспечении информационной безопасности России, понимает их роль, может охарактеризовать их научные достижения. Владеет элементарными математическими методами защиты информации. Понимает роль компьютерного моделирования и компьютерных методов в задачах защиты информации.</p>	<p>Перечни вопросов для устного опроса. Перечни задач. Зачёт с оценкой.</p>

### Шкала оценивания компетенций

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.</p>

### Шкала оценивания компетенций

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции

Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций.	При наличии от 50% до 75 % сформированных компетенций по дисциплине, так как данная дисциплина имеет возможность доформирования компетенций на последующих этапах обучения.	При наличии от 75% до 100 % сформированных компетенций по дисциплине	При 100 % сформированных компетенций по дисциплине
--	---	--	--

Степень освоения студентами учебного курса контролируется с помощью методологии рейтинговых оценок. На основе оценок текущего и промежуточного контроля определяется итоговый рейтинг студента по дисциплине.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «*Введение в специальность*» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль** представляет собой оценку преподавателем работы студента в течение семестра. Оценивается выполнение домашних заданий, решение задач на практических занятиях, результаты устных опросов, результаты написания контрольных работ, а так же посещаемость занятий, познавательная активность на лекциях практических занятиях

Устный опрос проводится на практических занятиях и затрагивает как тематику предстоящих занятий, так и лекционный материал.

Контрольные работы проводятся во время практического занятия по нескольким темам.

**Промежуточный контроль** по дисциплине проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы с целью выявления соответствия компетенций по дисциплине «*Введение в специальность*» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01. «Информационная безопасность».

В качестве допуска к промежуточному контролю необходимо выполнение следующих условий:

- выполнение и сдача всех контрольных работ (все контрольные работы должны быть выполнены на положительную оценку);
- выполнение группового задания (групповое задание должно быть выполнено и защищено на положительную оценку).

Промежуточный контроль проводится в форме устного собеседования и оценивается по четырехбалльной системе на основе следующих критериев: полноты, структурированности и правильности ответа по сути поставленных вопросов.

Во время сдачи промежуточной аттестации в устной форме в аудитории может находиться одновременно не более 4-5 обучающихся. Письменная часть зачёта проводится одновременно со всем составом группы.

Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете с оценкой.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам и фактам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа	Проводится на практических занятиях в письменной форме. Позволяет оценить уровень сформированности практических навыков. Количество задач в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Комплект контрольных заданий
3	Групповое задание	Темы практических заданий выдаются в начале семестра. Практическое задание выполняет команда из 2-3 человек. Защита проводится (в виде презентации) на практическом занятии, время выступления – до 5 минут	Перечень тем для групповых заданий
4	Зачёт	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонента «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 60 мин.	Комплект билетов к зачёту

**Итоговый рейтинг** определяется как среднее арифметическое всех рейтинговых оценок текущего и промежуточного контроля.

#### **Итоговый рейтинг по дисциплине (зачёт с оценкой)**

	Устный опрос	Решение задач	Контрольные работы	Групповое задание	Промежуточный контроль (зачёт с оценкой)	<b>Итоговый рейтинг по дисциплине</b>
вес	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	
Оценка						

На основе итогового рейтинга студент получает оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».



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

### **9.1. Основная литература**

1. Белов, Е. Б. Основы информационной безопасности: Учебное пособие для вузов / Е.Б. Белов и др. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2011. - 558 с.: ил.; . - (Специальность; Учебное пособие для высших учебных заведений). ISBN 5-93517-292-5, 100 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405159> (дата обращения: 13.01.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Введение в информационную безопасность: Учебное пособие для вузов / А.А. Малюк, В.И. Королев, В.М. Фомичев; Под ред. В.С. Горбатов. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2011. - 288 с.: ил.; . - (Специальность). ISBN 978-5-9912-0160-5, 1000 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/265558> (дата обращения: 13.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **9.2. Дополнительная литература:**

1. Башлы, П. Н. Информационная безопасность и защита информации [Электронный ресурс] : учебник / П. Н. Башлы, А. В. Бабаш, Е. К. Баранова. - Москва : РИОР, 2013. - 222 с. - ISBN 978-5-369-01178-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405000> (дата обращения: 13.01.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Бахаров, Л. Е. Информационная безопасность и защита информации : сборник тестов / Л. Е. Бахаров. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 43 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232263> (дата обращения: 13.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

1. «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
4. Учебно-методический комплекс по введению в специальность, размещенный на портале БФУ им. И.Канта (<http://lms-2.kantiana.ru/course/view>).
5. История математики (<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/>).

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

### **11.1. Информационные технологии**

1. Использование электронных курсов лекций, информационно-справочной системы электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта <http://lms-2.kantiana.ru/>

2. Организация взаимодействия с обучающимися, оценивание и формирование рейтинга обучающихся с использованием портала балльно-рейтинговой системы БФУ им. И. Канта <https://brs.kantiana.ru/>

## 11.2. Программное обеспечение

Windows 10 64-bit  
Microsoft Office 2010

## 11.3. Информационные справочные системы

1. «Национальная электронная библиотека». (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080 от 17 ноября 2015 г.). Срок действия: 1 год с автоматической пролонгацией. (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080-п от 27 сентября 2018 г.). Срок действия: 5 лет с автоматической пролонгацией.
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>). Срок действия: бессрочно.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (Договоры с ООО «РУНЭБ» № SU-12-09/2014-1 от 12 сентября 2014 года и № SU-14-12/2018-2042 от 21 декабря 2018 года). Срок действия: 1 год, доступ сохраняется на сервере <http://elibrary.ru> в течение 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии.

## 11.4. Электронные версии документов и литературы:

1. Официальный сайт ФСТЭК России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fstec.ru](http://www.fstec.ru).
2. Официальный сайт ФСБ России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fsb.ru](http://www.fsb.ru).
3. Окинавская Хартия глобального информационного общества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/5428337/page:36/>.
4. Исследовательский центр Агентура.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agentura.ru/dossier/>.
5. Российский портал по безопасности. – Режим доступа: [www.secur.ru](http://www.secur.ru).
6. Электронная газета по безопасности. – Режим доступа: [www.ohrana.ru/](http://www.ohrana.ru/).
7. НТЦ «Атлас»: Выполнение работ в области информационной безопасности. – Режим доступа: <http://web.stcnet.ru/>.
8. Яценко В.В. Введение в криптографию. <http://www.mccme.ru/free-books/crypto/crypto.pdf>
9. Brassar Ж. Современная криптология. <http://bookshare.net/books/physics/brassar-j/1999/files/sovremennayakritologiya1999.pdf>

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

Для обеспечения качества образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

- 1) Белая магнитно-маркерная доска;
- 2) Проектор (стационарный) или LED - панель.
- 3) Пользовательский компьютер со следующими характеристиками:
  - Операционная система MS Windows.
  - Пакет прикладных программ MS Office (2010 или новее) или аналогичный.
  - Программы для открытия файлов форматов PDF, DJVU
  - Архиватор WinRar или аналогичный.
  - Интернет-браузер – любой.
  - Oracle VM Virtual Box – программа виртуализации.
  - Архиватор WinRar или аналогичный.
  - ОС Android;
  - App Ops (приложение ОС Android);
  - Kaspersky Internet Security для Android (антивирус);
  - EDS (приложение ОС Android);
  - Android Device Manager (сервис компании Google);
  - Tor (интернет-браузер);
  - Opera (интернет-браузер);
  - Расширение браузера ZenMate (VPN);
  - Hideguard (программа VPN);
  - Защищенная ОС Tails;
  - Data Recovery Wizard Free (восстановление удаленных файлов);
  - FREE Word Exce Password Recovery Wizard (пароли Word);
  - Hexlock (приложение ОС Android);
  - eWallet (приложение ОС Android);
  - Folder Lock (шифрование диска);
  - VoxCryptor (шифрование диска).

233 (231) аудитория: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов

**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**

**«Философия»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: Организация и технология защиты информации**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Чалый Вадим Александрович, доктор философских наук, профессор ИГН.  
Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета института гуманитарных наук

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

Председатель научно-методического  
совета института гуманитарных наук  
В. Н. Маслов

Директор института гуманитарных наук      Т. В. Цвигун  
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП      Д. В. Гурин  
ВО

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.

Руководитель ОПОП ВО

/ А.А. Шпилевой

/ В.И. Бурмистров

## Содержание

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

## 1. Наименование дисциплины: «Философия».

*Цель освоения дисциплины:* создание у студентов целостного системного представления о мире и месте человека в нем, формирование основ философского мировоззрения и критического мышления.

*Задачи изучения дисциплины:*

- раскрыть основные философские категории, специфику, структуру и назначение философского знания, роль философии в культуре;
- изучить основные исторические этапы развития философской мысли; основные этапы развития русской философии и ее специфику, главные направления современной философской мысли;
- рассмотреть основные категории философской онтологии;
- ознакомиться с основными проблемами гносеологии и методологии научного познания;
- изучить современные представления о структуре общества, главные подходы к интерпретации его функционирования и развития;
- раскрыть философские концепции природы и сущности человека;
- изучить философские представления о ценностях;
- сформировать представления о глобальных проблемах современного общества и способах их разрешения.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах; - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	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**

Дисциплина «Философия» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

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

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

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

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



№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Место и роль философии в культуре.	<p>Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры».</p> <p>Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.</p>
2	Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.	<p>Философия и история философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда»</p> <p>Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений. Особенности античной философии. Средневековая философия и философия эпохи Возрождения. Философия разума в эпоху Нового времени. И. Кант: «коперниканский переворот» в философии. Классический этап философии Нового времени.</p> <p>Европейская культура XX века и трансформация основных философских проблем, смена ценностей и ориентиров. Максима общественного сознания XX века: проблема смысла истории и проблема комплексного изучения человека. Сциентистские направления в современной философии; антисциентистские интерпретации сущности философии. Герменевтические направления современной философии. Постмодернизм. Проблемы рациональности. Проявления цивилизационного кризиса и философские дискуссии современности.</p> <p>Судьба философии в России; проблема периодизации русской философии. Особенности русской философии; отечественные философские традиции. Философия русского зарубежья. Современное состояние отечественной философской мысли.</p>
3	Тема 3. Философское учение о бытии.	<p>Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие,</p>

		<p>субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное.</p> <p>Пространство и время в структуре бытия; реляционная и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p>Идея единства мира; модели единства мира. Научная, религиозная и философская картины мира. Основные мировоззренческие парадигмы - картины мира - в истории философии.</p> <p>Идея развития и её исторические изменения. Движение и развитие. Формы движения. Категории и законы развития. Детерминизм и индетерминизм. Статистические и динамические закономерности.</p> <p>Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.</p>
4	Тема 4. Сознание как философская проблема.	<p>Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания.</p> <p>Мозг, психика, сознание. Современная когнитивистика о природе сознания; концепция сознания Д.Деннета. Структура сознания. Сознание и бессознательное; индивидуальное и коллективное бессознательное.</p>
5	Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.	<p>Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познавательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности. Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии.</p> <p>Знание как система; основные характеристики и формы знания. Проблема истинности знания: истина и её критерии; основные философские концепции истины. Истина и заблуждение. Знание и вера. Познание и ценности.</p>
6	Тема 6. Философское учение об обществе.	<p>Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество.</p> <p>Понятие социума, феномен социального. Деятельность как субстанция социального; структура деятельности. Генезис социального; социальное и политическое. Современное социально-философское осмысление происхождения и сущности государства. Гражданское общество и государство.</p> <p>Общество как самодостаточная социальная группа. Общество как система, структурные уровни организации общества.</p>

		<p>Объективное и субъективное в развитии общества; реформа и революция как формы социальной динамики; социальное насилие и социальная самоорганизация.</p> <p>Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.</p> <p>Общественный прогресс и проблема его критериев.</p>
7	Тема 7. Природа человека и смысл его существования.	<p>Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке.</p> <p>Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции.</p> <p>Человек в системе социальных связей; человек и человечество. Основные характеристики человеческого существования: неповторимость, способность к творчеству, свобода.</p> <p>Творчество и его разновидности; талант как социокультурный феномен. Понятие свободы и его эволюция; феномен свободы воли; свобода и ответственность личности.</p> <p>Человек, индивид, личность, индивидуальность. Инкультурация и социализация; индивидуализм и конформизм. Проблема типизации личности; историческая и выдающаяся личности.</p> <p>Личность в эпохи социальных катаклизмов.</p> <p>Проблема «отчуждения человека от самого себя» в условиях современного антропологического кризиса. Личность и право.</p>
8	Тема 8. Философское учение о ценностях.	<p>Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры.</p> <p>Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей.</p> <p>Мораль и нравственность: общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность.</p> <p>Религиозные ценности, их особенности и динамика. Межконфессиональные различия и их проявления в системе религиозных ценностей. Разнообразие и взаимосвязь религиозных ценностей. Свобода совести как ценность. Экуменизм.</p> <p>Ценностные ориентации и проблема отчуждения и самореализации личности.</p> <p>Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема. Формирование ценностных ориентаций в процессе</p>

		инкультурации и социализации личности. Аккреция и аномия.
9	Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.	<p>Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Кризис традиционной инженерии и проблемы новой технической стратегии. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса.</p> <p>Основные характеристики современной цивилизации: общепланетарный характер; интегративность мировых процессов, противоречивость национальных интересов; соотношение Запада и Востока, Севера и Юга, увеличение динамики «ритма истории», цивилизационный кризис. Глобализация и проблемы этнокультурной идентичности. Модели традиционного и модернизированного обществ. Запад, Восток, Россия: цивилизационные типы; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего. Информационно-техногенное общество: особенности проявления, перспективы развития. Образование в «обществе знания»: особенности, цели и задачи.</p> <p>Глобальные и мировые проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения. Футурологические альтернативы и необходимость коэволюции общества и природы.</p>

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И.Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры». Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения:

художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мироззрение личности, социальной группы, эпохи.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда». Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений.

Тема 3. Философское учение о бытии. Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие, субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное. Пространство и время в структуре бытия. Идея развития и её исторические изменения. Системность и самоорганизация.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания. Мозг, психика, сознание.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познавательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности. Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии.

Тема 6. Философское учение об обществе. Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество. Понятие социума, феномен социального. Гражданское общество и государство. Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции. Человек, индивид, личность, индивидуальность. Личность и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей. Мораль и нравственность: общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Кризис традиционной инженерии и проблемы новой технической стратегии. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса. Глобальные и мировые проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения. Футурологические альтернативы и необходимость коэволюции общества и природы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Место и роль философии в культуре.

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия в системе культуры; философская культура личности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.

1. Возникновение и становление философии.
2. Основные этапы развития философии.
3. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
4. Философия в условиях современного социума.
5. Основные особенности русской философии и современное состояние философской мысли в России.

Тема 3. Философское учение о бытии.

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.
4. Движение, изменение, развитие.

Тема 4. Сознание как философская проблема.

1. Основные характеристики сознания.
2. Структура сознания.
3. Сознание и бессознательное.
4. Общественная природа сознания.
5. Сознание, самосознание и личность.
6. Основные проблемы философии сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.

1. Понятие познания; чувственное и рациональное познание.
2. Основные характеристики и формы знания; знание и вера.
3. Основные философские концепции истины.
4. Особенности, уровни и методы научного познания.

Тема 6. Философское учение об обществе.

1. Понятие общества; деятельность как субстанция социального.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Проблема смысла и направленности истории.
4. Общественный прогресс и проблема его критериев.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования.

1. Человек как родовое существо.
2. Основные характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни.
5. Личность, общество и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях.

1. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
2. Виды ценностей и их особенности.
3. Ценностные ориентации и проблема отчуждения и самореализации личности.
4. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.
5. Формирование ценностных ориентаций в процессе инкультурации и социализации личности.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.

1. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки.
2. Техника в условиях современного социума.
3. Основные особенности современной цивилизации.

4. Цивилизационный кризис и мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия.

5. Глобальные проблемы современности и футурологические альтернативы.

#### Требования к самостоятельной работе студентов

Предлагаемые темы для самостоятельной работы:

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Философия как самосознание культуры; основные функции философии. Роль философии в кризисные периоды развития общества. Толерантность как мировоззренческая ценность. Значение философской культуры личности для профессиональной деятельности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Философия античности. Философия средневековья. Философия Возрождения. Философия раннего Нового времени. Философия Просвещения. Немецкий идеализм Фихте, Шеллинга и Гегеля. Иррационализм в философии XIX в. Прагматизм. Позитивизм в XIX в. Философия жизни. Неокантианство. Психоанализ. Логический позитивизм. Лингвистическая философия. Структурализм. Экзистенциализм. Франкфуртская школа. Постструктурализм.

Тема 3. Философское учение о бытии. Учение о бытии в древнегреческой философии. Средневековая онтология. Онтология Возрождения. Онтология Нового времени: натурализм, механицизм. Учение о бытии и современная наука.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Общественная природа сознания. Язык и мышление. Сознание как необходимое условие воспроизводства культуры. Активность сознания и особенности её проявления. Сознание, самосознание и личность. Сознание и познание. Познавательные способности человека; чувственное познание и абстрактное мышление; интуиция. Феномен общественного сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Научное познание и знание, Особенности, уровни и методы научного познания. Факт, гипотеза, теория. Ограниченность научного познания и гносеологический оптимизм. Концепции научного знания логического позитивизма, К. Поппера, Т. Куна, И. Лакатоса, П. Фейерабенда, С. Тулмина.

Тема 6. Философское учение об обществе. Основы философии истории. История в аксиологическом измерении: проблема смысла и направленности истории. Единство и многообразие человеческой истории. Исторический процесс и критерии его типологизации. Основные парадигмы исторического процесса: эволюционистская, циклическая, синергетическая.



Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема жизни и смерти как предмет личностного самосознания и духовного опыта человечества. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни. Танатология в контексте философии: суицидальность, проблема «права на смерть», самоценность человеческой жизни.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Эстетические ценности и их роль в жизни человека. Особенности эстетического способа ценностного освоения действительности. Эстетическое и художественное; исторический характер эстетического идеала.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Перспективы ноосферной цивилизации. Мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия. Социальное прогнозирование: задачи, возможности и пределы.

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

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

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

студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и 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. Место и роль философии в культуре.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 3. Философское учение о бытии.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 4. Сознание как философская проблема.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 6. Философское учение об обществе.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 7. Природа человека и смысл его существования.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 8. Философское учение о ценностях.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.	УК-5	Опрос, контрольная работа

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

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

По теме «Философское учение о бытии»

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.

По теме «Философское учение об обществе»

1. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Общественный прогресс и его критерии

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

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия как герменевтическая деятельность.
6. Философия и история
7. Философия в системе культуры; философская культура личности.
8. Возникновение и становление философии.
9. Историко-философский процесс: главные вехи.
9. Основные критерии типологизации философских учений.
10. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
11. Европейская культура XX века и философия; основные направления философской мысли в XX веке.
12. Цивилизационный кризис и философские дискуссии современности; сциентизм и антисциентизм в современной философии.
13. Особенности русской философии.
14. Философия и становление национального самосознания.
15. «Русская идея» как проблема российской философской мысли.
16. Историософия русского зарубежья.
17. Судьба отечественной философии в XX веке.
18. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
19. Пространство и время в структуре бытия.
20. Идея единства мира; модели единства мира.
21. Современная естественнонаучная и философская картины мира.
22. Диалектика как учение и метод.
23. Движение и развитие как философские категории.
24. Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.
25. Основные характеристики и структура сознания.
26. Сознание и бессознательное.
27. Сознание, самосознание и личность.
28. Понятие познания; чувственный и рациональный уровни познания.
29. Знание и его основные характеристики; знание и вера.
30. Истина и проблема её критерия; основные философские концепции истины.

31. Особенности, уровни и методы научного познания.
32. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
33. Общество как система; структурные уровни организации общества.
34. Проблема смысла и направленности истории.
35. Основные критерии типологизации исторического процесса.
36. Социальная динамика и проблема субъекта исторического процесса.
37. Этническое измерение истории и современные политические процессы.
38. Общественный прогресс и проблема его критериев.
39. Природа и сущность человека; основные философские концепции антропогенеза.
40. Антропосоциогенез: современное философское осмысление.
41. Человек в системе социальных связей.
42. Личность в условиях современного антропологического кризиса.
43. Смысл жизни как философская проблема; основы танатологии.
44. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
45. Моральные и нравственные ценности и их роль в жизни человека и социума.
46. Эстетические ценности их роль в жизни человека.
47. Религиозные ценности и их особенности.
48. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.
49. Инкультурация и социализация личности как процессы формирования ценностей.
50. Проблема ценностей в условиях современного социума.
51. Наука в системе современного социума.
52. Техника как социальный институт.
53. Современная цивилизация и её основные характеристики.
54. Глобальные проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения.
55. Социальное прогнозирование в условиях современного социума.
56. Футурологические альтернативы и мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия.

#### 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. 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: 20.04.2022).
2. Философия : учебник / под общ. ред. д-ра филос. наук Н.А. Ореховской. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 477 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016813-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815627> (дата обращения: 20.04.2022).

3. Философия : учебник / под ред. проф. А.Н. Чумакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 459 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0587-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1063782> (дата обращения: 20.04.2022).

#### **Дополнительная литература**

1. Нижников, С. А. Философия : учебник / С. А. Нижников. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 461 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005190-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003858> (дата обращения: 20.04.2022).

2. Философия : учебник для бакалавриата / под ред. В.Е. Семенова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. - ISBN 978-5-00156-064-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1219419> (дата обращения: 20.04.2022).

3. Миронов, В. В. Философия : учебник / под общ. ред. В. В. Миронова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 928 с. - ISBN 978-5-91768-691-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836063> (дата обращения: 20.04.2022).

4. Кальной, И. И. Философия : учебник / И.И. Кальной. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. - ISBN 978-5-9558-0552-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045814> (дата обращения: 20.04.2022).

5. Свергузов, А. Т. Философия : учебное пособие / А.Т. Свергузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 180 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/19433. - ISBN 978-5-16-011951-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1655067> (дата обращения: 20.04.2022).

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС 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**

**«Основы предпринимательской деятельности»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»  
Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель: Минкова Е.С., к.п.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

В. И. Бурмистров

## Содержание

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

## 1. Наименование дисциплины: «Основы предпринимательской деятельности»

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций для организации и реализации предпринимательской деятельности в областях и сферах актуальных в рамках направления профессиональной подготовки.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-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 виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией	Студент, изучивший данный курс, должен: <ul style="list-style-type: none"><li>• знать общую структуру концепции реализуемого проекта, понимать ее составляющие и принципы их формулирования; основные нормативные правовые документы в области профессиональной деятельности;</li><li>• уметь: формулировать взаимосвязанные задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов;</li><li>• владеть: навыком выбора оптимального способа решения поставленной задачи, исходя из учета имеющихся ресурсов и планируемых сроков реализации задачи; понятийным аппаратом в области права;</li></ul>
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	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	Студент, изучивший данный курс, должен: <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 экономических условий, решения задач, требованиями должностных обязанностей.</li></ul>
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	Студент, изучивший данный курс, должен: <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></ul>

	о противодействии коррупционному поведению УК-10.3. Понимает, что формирование положительного морального облика имеет большое значение в выбранной профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <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: Универсальные компетенции.

### **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	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. 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.
2	Тема 2. Разработка и вывод продукта на рынок	подходы к разработке продукта — метод водопада (каскадный метод) и метод гибкой разработки; теория решения изобретательских задач; теория ограничений; процесс улучшения характеристик существующих видов продукции; разработка новых видов продукции; техническое сопровождение проекта создания нового продукта (технологии) от предпроектных разработок до проектирования, создания и использования; инструменты современного процесса product development: анализ конкурентной среды, технический аудит, разработка технико-экономического обоснования, технической документации, управляющих программ. Основы понятия Customer development, по С. Бланку и Б. Дорфу; составляющие Customer development: выявление потребителей, верификация потребителей, расширение клиентской базы, выстраивание компании; изучение потребностей и запросов потребителей; методы моделирования потребностей потребителей; факторы поведения потребителя; приемы привлечения внимания потребителя; оценка эффективности проводимых мероприятий и оптимизация маркетинговой деятельности предприятия; специфика поведения индивидуальных и корпоративных потребителей.
3	Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий	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.
4	Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования	Статические и динамические методы оценки экономической эффективности инновационных проектов; принципы оценки эффективности проектов; чистая прибыль инновационного проекта как критерий экономической эффективности; сравнительный анализ различных видов оценки: коммерческая, общественная, участия в проекте; система метрик инновационных проектов с учетом неприменимости критериев экономической эффективности на ранних стадиях развития проектов (до выхода на устойчивые продажи); критерии инвестиционной готовности проекта для венчурных инвестиций и их отличие от критериев для прямых инвестиций. Источники финансирования проекта: средства бюджета и внебюджетных фондов, государственных институтов развития, компаний, индивидуальных предпринимателей, частных, институциональных и иностранных инвесторов, кредитно-финансовых организаций, научных и образовательных учреждений; инструменты финансирования: инвестиции бизнес-ангелов и венчурных фондов, гранты, субсидии; выбор и обоснование источников финансирования инновационного проекта; финансовое моделирование проекта; технологии переговоров с инвесторами о финансировании проекта.

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

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

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

№	Наименование раздела	Темы лекций
1	Бизнес-планирование и формирование команды	Тема 1. Бизнес-планирование и формирование команды
2	Разработка и 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 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:

№	Наименование темы	Содержание темы
1	Тема 1. Бизнес-планирование и формирование команды	Разработка бизнес-модели группового проекта
2	Тема 2. Разработка и выведение продукта на рынок	Выявление противоречий продукта по теории развития изобретательских задач. Выявление потребителей группового проекта
3	Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий	Разработка плана управления интеллектуальной собственностью группового проекта
4	Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования	Оценка инвестиционной привлекательности и разработка финансовой модели группового проекта

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Бизнес-планирование и формирование команды	УК-2 УК-9 УК-10	Тестирование
Тема 2. Разработка и выведение продукта на рынок	УК-2 УК-9 УК-10	Тестирование
Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий	УК-2 УК-9 УК-10	Тестирование
Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования	УК-2 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.

Тест

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса
MultipleSelecti on	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 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 2.

Тест

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов		Правильные ответы	Сложность вопроса
MultipleSelecti on	Основные элементы бизнес- плана?	Риски		1,3	2
		Доходы			
		Компетенции			
		Продвижение			
Comparison	Сопоставьт е 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	Сопоставьт е названия структурны х блоков с их определени ем (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.		
		Взаимоотношен ия с клиентами	это расходы, связан ные с функционированием бизнес-модели.		
Shortanswer	Бизнес- модели, относящие ся к предложен ию товаров широкого потреблени я, не			Потребительс кими	2

	делают различий между ... сегментами .											
SingleSelection	Что НЕ относится к основным видам ресурсов?	<table border="1"> <tr> <td>Интеллектуальные ресурсы</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Финансы</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Энергетические ресурсы</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Материальные ресурсы</td> <td></td> </tr> </table>	Интеллектуальные ресурсы	3	Финансы		Энергетические ресурсы		Материальные ресурсы			1
Интеллектуальные ресурсы	3											
Финансы												
Энергетические ресурсы												
Материальные ресурсы												

### Тема 3.

#### Тест

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса				
SingleSelection	Выберите верную расшифровку аббревиатуры ИС:	<table border="1"> <tr> <td>Информационная система</td> </tr> <tr> <td>Интеллектуальная система</td> </tr> <tr> <td>Интеллектуальная собственность</td> </tr> <tr> <td>Интеллектуальная система</td> </tr> </table>	Информационная система	Интеллектуальная система	Интеллектуальная собственность	Интеллектуальная система	3	1
Информационная система								
Интеллектуальная система								
Интеллектуальная собственность								
Интеллектуальная система								
SingleSelection	Выберите верное утверждение:	<table border="1"> <tr> <td>Интеллектуальная собственность – это права на те или иные нематериальные результаты человеческого труда.</td> </tr> <tr> <td>Интеллектуальная собственность – это важнейшее понятие патентного права.</td> </tr> <tr> <td>Интеллектуальная собственность – это права на те или иные материальные результаты человеческого труда.</td> </tr> <tr> <td>Интеллектуальная собственность – это интеллектуальные права на произведения науки, музыки, литературы.</td> </tr> </table>	Интеллектуальная собственность – это права на те или иные нематериальные результаты человеческого труда.	Интеллектуальная собственность – это важнейшее понятие патентного права.	Интеллектуальная собственность – это права на те или иные материальные результаты человеческого труда.	Интеллектуальная собственность – это интеллектуальные права на произведения науки, музыки, литературы.	1	1
Интеллектуальная собственность – это права на те или иные нематериальные результаты человеческого труда.								
Интеллектуальная собственность – это важнейшее понятие патентного права.								
Интеллектуальная собственность – это права на те или иные материальные результаты человеческого труда.								
Интеллектуальная собственность – это интеллектуальные права на произведения науки, музыки, литературы.								

MultipleSelection	Виды систем патентирования:	Традиционная (национальная) система Европейская система Региональная система Нетрадиционная система Евразийская система Международная система	1, 3, 6	2
MultipleSelection	Укажите верные отличия авторских прав от патентных:	Авторское право охраняет результат литературного, научного, художественного творчества. Патентное право охраняет результат литературного, научного, художественного творчества. Презумпция авторства: автором в авторском праве считается тот, кто указа на оригинале или экземпляре произведения, пока не доказано обратное Авторское право охраняет не все 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	1, 2, 3	3
MultipleSelection	Какая из процедур длится 30 месяцев?	Парижская процедура Процедура РТТ Процедура РСТ Международная процедура	1, 3	2

## 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 продвижения данной продукции на рынок. Профессор пообещал своему коллеге-маркетологу 5% от доли компании в качестве опциона в случае достижения прогнозируемого ниже объема продаж. Проведенный маркетинговый анализ рынка дает следующий прогноз продаж на первые три года освоения рынка

#### **ПРОГНОЗ ПРОДАЖ ПРОДУКЦИИ**

Годы реализации проекта Прогнозируемые объемы

продаж, тыс. шт.

1-й 30

2-й 35

3-й 45

Опыт деятельности предприятия показывает, что цена на подобную продукцию в среднем может составить 600 рублей. Со второго года прогнозируется появление на рынке конкурентов, что вынудит снизить исходную цену на 5%, но позволит сохранить планируемые объемы продаж.

Для организации производства планируется приобрести технологическое оборудование общей стоимостью 600 тысяч рублей и оборотные средства в размере 100 тысяч рублей. Производство планируется организовать на арендуемых площадях. При этом арендная

плата составит 100 тысяч рублей в месяц. Для текущего производства продукции необходимы следующие затраты:

сырье и материалы — 200 рублей/шт.;

основная зарплата производственного персонала — 150 рублей/шт.;

накладные расходы — 2 000 тысяч рублей в год;

оплата торгового персонала — 50 рублей за единицу реализованной продукции.

В последний год проекта планируется продать технологическое оборудование по остаточной стоимости. Размер амортизационных отчислений определяется из условий эксплуатации оборудования в течение пяти лет. Величина отчислений во внебюджетные фонды составляет 30,2%. В расчет принимается только налог на прибыль в размере, установленном законодательными актами на период выполнения расчетов по проекту (на настоящий момент — 20% от налогооблагаемой прибыли). Все инвестиции предполагается провести на 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 к 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 к 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 финансировании 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 аудитории, неудачная рекламная кампания, неправильный прогноз спроса на услуги следует отнести к:
121. Технические неполадки используемого на производстве электрооборудования, бытовых приборов, сантехнического оборудования следует отнести к:
122. Возникновение недовольства среди жителей района расположением гостиницы, которую вы построили, следует отнести к:
123. Риск роста темпов инфляции, сопровождающий ваш проект, следует отнести к:

124. это процедуры выявления, определения, идентификации и приоритизации, сопровождаемые эффективным использованием ресурсов с тем, чтобы: (1) контролировать и минимизировать вероятность и/или воздействие неприятного события или (2) максимизировать реализацию возможностей.
125. возможность того, что какое-либо событие произойдет и негативно скажется на достижении цели.
126. соотнесите риски с предложенными примерами
127. сопоставьте процедуры управления рисками с порядком их выполнения
128. Чем отличаются лифтовая презентация, презентация идеи и презентация для привлечения инвестиций?
129. Какие главные критерии используют инвесторы для оценки проектов?
130. Каковы должны быть основные требования к презентации, чтобы слушатели не уснули?
131. Какое основное действие должен осуществлять маркетолог во время проведения проблемного интервью?
132. Наиболее сильные акценты необходимо расставить при представлении:
133. С чего начинать построение структуры презентации?
134. Краткая презентация идеи, проекта, команды и т. д.
135. соотнесите название презентации и ее описание
136. соотнесите структуры презентации и примеры
137. Какая информация является ключевой для лиц, принимающих решения:
138. К внутренней среде субъектов инновационного процесса относится:
139. Одним из элементов инновационного потенциала является:
140. сеть институтов частного и общественного секторов, чья деятельность и взаимосвязи направлены на инициацию, импорт, модификацию и диффузию новых 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 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. 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

## **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.

**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**

**«Основы коммуникации»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»  
Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022



## Лист согласования

**Составитель:** к.ф.н., доцент Института гуманитарных наук Суворова Наталья Алексеевна

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

Бурмистров В. И.

## Содержание

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

## 1. Наименование дисциплины: «Основы коммуникации»

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

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия, основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3.2. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе, применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды УК-3.3. Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	Знать особенности деловой коммуникации как вида коммуникации, средства реализации делового общения, свойства устной и письменной деловой коммуникации как на русском языке, так и иностранных
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении, навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках, методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	Уметь определить характер делового общения, построить деловую коммуникацию с помощью вербальных и невербальных средств. Владеть навыками, составляющими коммуникативную компетентность личности.

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы коммуникации» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), входит в Модуль 1. Универсальные компетенции 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

	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 конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение в теорию коммуникации. Узкое и широкое понимание коммуникации. Структура коммуникативного акта.	УК-3 УК-4	Выполнение практических заданий <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-3 УК-4	Письменная работа (не менее 60% правильных ответов)
Тема 3. Вербальная и невербальная коммуникация	УК-3 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-3 УК-4	Деловая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Тема 5. Успешная и эффективная коммуникация.	УК-3 УК-4	Деловая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)



Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 6. Деловая коммуникация: особенности, формы, виды. Система деловых документов	УК-3 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-3 УК-4	Проектная работа в группе: моделирование реальной ситуации в условиях деловой коммуникации на основе документа.

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

### *Типовые тестовые задания*

- Чем отличается узкий подход к пониманию коммуникации от широкого подхода?
  - представлением о субъекте коммуникации
  - представлением о структуре коммуникативного акта
  - представлением о характере протекания процесса
  
- «Коммуникация - перевод текста с языка моего «я» на язык твоего «ты». Какой аспект процесса коммуникации акцентирует это определение?
  - содержание сообщений
  - процесс кодирования и декодирования информации
  - характер отношений субъектов
  - включенность шумов в процесс
  
- К факторам, определяющим процесс коммуникации относятся:
  - коммуникатор
  - канал коммуникации
  - технические средства коммуникации
  - сообщение
  
- Какой компонент структуры коммуникативного акта особо выделен в математической модели Шеннона – Уивера:
  - сообщение,
  - приемник,
  - шумы
  - адресат

**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 злобы
  - В) рукопожатие
  - Г) открытая поза

## ***Письменная работа***

Выберите из любого СМИ интервью (в основе 7-10 вопросов) и проанализируйте по критериям:

1. Какие типы вопросов заданы интервьюером?
2. Какой вывод о коммуникативной компетентности интервьюера можно сделать на основе созданной вопросной структуры интервью?
3. Какие ответы давал интервьюируемый? Как данные ответы были определены типам заданных вопросов?
4. Какая связь вопросов и ответов возникла в интервью?
5. Можно ли выявить коммуникативную стратегию интервьюера, реализованную с помощью вопросов-тактик?
6. Согласуется ли эта стратегия со стратегией интервьюируемого? Какие ответы были даны на поставленные вопросы?

## ***Деловая игра на тему «Пресс-конференция со специалистом-математиком по защите информации»***

Сценарий:

Перед участниками игры создается следующая ситуация: известный специалист по защите информации работает в новом проекте. В связи с этим организуется пресс-конференция, на которую приглашены журналисты, работающие в научных журналах, профессиональное математическое сообщество. Некоторые *вопросы для обсуждения*:

1. Кто стал инициатором Вашего нового проекта?
2. В чем особенности его реализации?
3. Как Вы считаете, возможно ли решение сложных задач по защите информации без специалиста-математика?
4. Какова роль специалиста по компьютерной безопасности в защите информации?
5. Какую роль играет специалист по защите информации в жизни социума и решении его проблем?

Журналисты придумывают название изданию, которое представляют, или могут воспользоваться названием реального издания.

Задания для журналистов отличается только подзаголовком. Журналисты представляют в статье разные моменты обсуждаемой темы. После того, как журналисты сделали заготовку, они возвращаются на свои места в центре аудитории.

Журналистам раздаются полоски с вопросами, которые пронумерованы. Желаящий задать вопрос поднимает руку, после разрешения называет свое издание, называет имя того спортсмена, кому задает вопрос и озвучивает вопрос. Для записи ответов журналистам предоставляются рабочие листы с заготовками вопросов, которыми они будут пользоваться при написании статьи. Их задача кратко записать услышанный ответ, самую суть. Если что-то не понятно, то можно переспрашивать.

После обсуждения всех вопросов организуется написание статьи (доклада). Все участники игры делятся таким образом, чтобы за компьютером работало два человека. Трём 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 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. 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.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа философии, истории и социальных наук

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Критическое мышление»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: Организация и технология защиты информации**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

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

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета института гуманитарных наук

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

Председатель научно-методического  
совета института гуманитарных наук  
В. Н. Маслов

Директор института гуманитарных наук      Т. В. Цвигун  
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП      Д. В. Гурин  
ВО

## Содержание

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

## 1. Наименование дисциплины: «Критическое мышление».

### Цель и задачи дисциплины

Ключевой целью является развитие у обучающихся навыков анализа и синтеза, формулирования выводов, аргументации и обоснования оценок и суждений, принятия решений в различных сферах жизни, формирование общей экологии мышления.

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

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

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

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

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

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

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности. УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	<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

## 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 конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

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

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

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

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

### **1. Дебаты (работа в малых группах)**

#### *Цель задания*

Сформировать понимание сложности стратегии и тактики аргументации, потенциально неоднозначного характера обсуждаемых проблем, а также необходимости всестороннего изучения вопроса перед формулировкой исследовательских выводов.

#### *Алгоритм выполнения*

Обучающиеся на предшествующем занятии делятся на две команды. В качестве самостоятельной работы командам необходимо ознакомиться с предложенным преподавателем текстом (комплексом текстов) и тезисом, а затем подготовиться отстаивать и позицию утверждения (верю), и отрицания (не верю), то есть подготовить набор аргументов и контраргументов, а также попытаться спрогнозировать логику потенциальных вопросов от оппонентов.

На занятии команды узнают, какую позицию предстоит отстаивать. Сама дискуссия проходит по правилам, близким к Академическим дебатам (IDEA), однако не обязана следовать им полностью.

По завершении игры в режиме свободной проблемной дискуссии участники совместно с преподавателем подводят итоги. 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 (коммунике) 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. 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:

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.



**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**

**«Математический анализ»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: «Организация и технология защиты информации» (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составители:** Худенко Владимир Николаевич профессор института физико-математических наук и информационных технологий, Персичкина Наталья Витальевна, ст. преподаватель института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.

## Содержание

1. Наименование дисциплины.
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: «Математический анализ».

*Целью* 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 в профессиональной области.

*Задачами* дисциплины являются

- формирование устойчивых знаний, умений, навыков по нахождению пределов;
- формирование устойчивых знаний, умений, навыков по дифференциальному и интегральному исчислению функций одной переменной и их приложениям.
- формирование устойчивых знаний, умений, навыков по дифференциальному и интегральному исчислению функций многих переменных и их приложениям.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.1 Знает основы высшей математики, численного моделирования, вычислительной техники и программирования. ОПК-3.2 Умеет выбирать методы высшей математики и численного моделирования для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3 Имеет навыки применения высшей математики, численного моделирования, вычислительной техники и программирования для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные положения теории пределов функций, основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных; основы векторного анализа, в том числе при планировании и теоретическом обосновании эксперимента. <b>Уметь:</b> ориентироваться в постановках задач; строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа для планирования и обработки результатов экспериментов; пользоваться библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач. <b>Владеть:</b> практическими навыками решения основных задач теории пределов функций, дифференцирования, интегрирования и разложения функций в ряды, в том числе для оценки погрешностей при обработке результатов экспериментов и публичном представлении информации.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» представляет собой дисциплину *обязательной* части блока дисциплин (модулей) подготовки студентов (Б1.О.02.01)

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

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

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

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

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Тема 1. Введение в математический анализ</i>	<i>Предмет математического анализа. Множества. Отображения множеств. Эквивалентность множеств. Числовые множества. Непрерывность множества действительных чисел. Ограниченные множества. Верхние и нижние</i>

		<i>границ числовых множеств. Множество комплексных чисел</i>
2	<i>Тема 2. Числовые функции одного действительного переменного</i>	<i>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.</i>
3	<i>Тема 3. Пределы числовых последовательностей.</i>	<i>Числовая последовательность и ее предел. Признаки сходимости числовых последовательностей. Предельные точки последовательностей, нижний и верхний пределы. Критерий Коши сходимости последовательности. Вычисление пределов числовых последовательностей</i>
4	<i>Тема 4. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы и их приложения</i>	<i>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.</i>
5	<i>Тема 5. Непрерывность функции в точке и на множестве</i>	<i>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</i>
6	<i>Тема 6. Дифференцирование функции одной переменной. Производная</i>	<i>Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Производная и дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы основных элементарных функций. Производная обратной функции. Производные и дифференциалы обратных тригонометрических функций. Производные и дифференциалы гиперболических функций. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференцирование неявных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная степенно-показательной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Разложение по формуле Маклорена некоторых элементарных функций. Приложения формулы Тейлора.</i>
7	<i>Тема 7. Приложение производной</i>	<i>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. Приближенное решение уравнений</i>
8	<i>Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования</i>	<i>Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных правил и формул интегрирования. Основные методы интегрирования.</i>

		<i>Рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций</i>
9	<i>Тема 9. Определённый интеграл и способы его вычисления</i>	<i>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</i>
10	<i>Тема 10. Приложения определённого интеграла в геометрии и физике</i>	<i>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</i>

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

№ п/п	Наименование раздела	Тема лекции
1	<i>Тема 1. Введение в математический анализ</i>	<i>Числовые множества. Операции над множествами. Ограниченные множества.</i>
2	<i>Тема 2. Числовые функции одного действительного переменного</i>	<i>Основные элементарные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.</i>
3	<i>Тема 3. Пределы числовых последовательностей.</i>	<i>Числовая последовательность и ее предел. Признаки сходимости числовых последовательностей.</i>
4	<i>Тема 4. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы и их приложения</i>	<i>Понятие предела функции. Общие свойства пределов функций. Свойства пределов, связанные с неравенствами. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.</i>
5	<i>Тема 5. Непрерывность функции в точке и на множестве</i>	<i>Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</i>
6	<i>Тема 6. Дифференцирование функции одной переменной. Производная</i>	<i>Понятие производной функции. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы основных элементарных функций.</i>

		<i>Теоремы о среднем. Правило Лопиталя.</i>
7	<i>Тема 7. Приложение производной</i>	<i>Приложения производных</i>
8	<i>Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования</i>	<i>Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования.</i>
9	<i>Тема 9. Определенный интеграл и способы его вычисления</i>	<i>Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. Основные методы вычисления определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенных интегралов</i>
10	<i>Тема 10. Приложения определенного интеграла в геометрии и физике</i>	<i>Геометрические приложения определенных интегралов. Физические приложения интегралов.</i>

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Тема практических занятий</b>
1	<i>Тема 1. Введение в математический анализ</i>	<i>Числовые множества. Операции над множествами. Ограниченные множества.</i>
2	<i>Тема 2. Числовые функции одного действительного переменного</i>	<i>Основные элементарные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.</i>
3	<i>Тема 3. Пределы числовых последовательностей.</i>	<i>Числовая последовательность и ее предел. Признаки сходимости числовых последовательностей.</i>
4	<i>Тема 4. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы и их приложения</i>	<i>Понятие предела функции. Общие свойства пределов функций. Свойства пределов, связанные с неравенствами. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.</i>
5	<i>Тема 5. Непрерывность функции в точке и на множестве</i>	<i>Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</i>
6	<i>Тема 6. Дифференцирование функции одной переменной. Производная</i>	<i>Понятие производной функции. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы основных элементарных функций. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя.</i>
7	<i>Тема 7. Приложение производной</i>	<i>Приложения производных</i>
8	<i>Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования</i>	<i>Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования.</i>
9	<i>Тема 9. Определенный интеграл и способы его вычисления</i>	<i>Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. Основные методы вычисления определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенных интегралов</i>
10	<i>Тема 10. Приложения определенного интеграла в геометрии и физике</i>	<i>Геометрические приложения определенных интегралов. Физические приложения интегралов.</i>

Требования к самостоятельной работе студентов



1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Для этого необходимо изучить конспекты предыдущих лекций. Рекомендуется повторить сложный для восприятия материал, используя учебные материалы, выложенные лектором в разделе «Файлы» MS Teams, а также материал из информационного ресурса LMS-3 по адресу <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=2326>

*Рекомендуется просмотр лекционных демонстраций из образовательного канала одного из авторов*

<https://rutube.ru/channel/25396152/>

2. При подготовке к практическим занятиям, прежде всего, необходимо решить домашнее задание, а затем изучить необходимый теоретический минимум к следующему практическому заданию. При решении задач полезно пользоваться книгами, которые называются «Руководство к решению задач».

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

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

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

## **8. Фонд оценочных средств**

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение в математический анализ	ОПК-3	Устный опрос, решения задач.
Тема 2. Числовые функции одного действительного переменного	ОПК-3	Устный опрос, решения задач.
Тема 3. Пределы числовых последовательностей	ОПК-3	Устный опрос, решения задач.
Тема 4. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы и их приложения	ОПК-3	Устный опрос, решения задач.
Тема 5. Непрерывность функции в точке и на множестве	ОПК-3	Устный опрос, решения задач.
Тема 6. Дифференцирование функции одной переменной. Производная	ОПК-3	Устный опрос, решения задач.
Тема 7. Приложение производной	ОПК-3	Устный опрос, решения задач.
Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования	ОПК-3	Устный опрос, решения задач.
Тема 9. Определенный интеграл и способы его вычисления	ОПК-3	Устный опрос, решения задач.
Тема 10. Приложения определенного интеграла в геометрии и физике	ОПК-3	Устный опрос, решения задач.

## 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.** Введение в математический анализ. Множества. Основные числовые множества. Действительные и комплексные числа

- Понятие рационального числа;
- Сравнение рациональных чисел;
- Соотношения между числовыми множествами;
- Определить объединение множеств;
- Определить операцию пересечения множеств;
- Определить декартово произведение множеств;

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

- Понятие функции;
- Перечислить основные элементарные функции;
- Изобразить график основных элементарных функций;
- Определить возрастающую функцию;
- Дать определение периодической функции;
- Дать определение ограниченной на множестве функции;

**Тема 3. Пределы числовых последовательностей**

- Дать определение числовой последовательности;
- Дать определение убывающей числовой последовательности;
- Дать определение возрастающей числовой последовательности;
- Дать определение ограниченной числовой последовательности;
- Дать определение предела числовой последовательности на языке « $\epsilon$ » - « $\delta$ »;
- Привести пример ограниченной, но не сходящейся числовой последовательности;
- Дать определение, на языке « $\epsilon$ » - « $\delta$ », бесконечно малой последовательности;
- Дать определение, на языке « $\epsilon$ » - « $\delta$ », бесконечно большой последовательности;
- Привести графическую интерпретацию предела числовой последовательности;

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

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

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

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

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

- Сформулировать определение дифференцируемой в точке функции;
- Сформулировать теорему о необходимом условии дифференцирования функции;

- Сформулировать теорему о достаточных условиях дифференцирования функции;
- Определить алгоритм для определения производной;
- Дать определение односторонних производных;
- Вывести формулу вычисления производной логарифмической функции;
- Вывести формулу вычисления производной степенной функции;
- Вывести формулу вычисления производной показательной функции;
- Вывести формулу вычисления производной тригонометрических функций;
- Вывести формулу вычисления производной гиперболических функций;
- Вывести формулу вычисления производной обратных тригонометрических функций;
- Описать вычисление производной неявных функций;
- Описать вычисление производной функций, заданных параметрически;

### Тема 7. Приложение производной

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

### Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования

- Дать определение первообразной функции;
- Дать определение неопределённого интеграла;
- Записать формулу взаимосвязи различных первообразных одной функции;
- Кому принадлежит авторство определения понятия «неопределённый интеграл»;
- Перечислить основные свойства неопределённого интеграла;
- Записать подстановки, применяемые при вычислении интегралов от тригонометрических функций;

- Записать подстановки, применяемые при вычислении интегралов от иррациональных функций;
- Перечислить типы элементарных дробей;
- Описать алгоритм интегрирования рациональных дробей;
- Перечислить подстановки Эйлера;
- Назвать достоинства и недостаток подстановок Эйлера;
- Перечислить подстановки Чебышёва;
- Назвать отечественных математиков, внесших вклад в развитие теории интегрирования;

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

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

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

- Дать определение квадратуемой фигуры;
- Описать алгоритм вычисления площадей плоских фигур в прямоугольной декартовой системе координат;
- Описать алгоритм вычисления площадей плоских фигур в полярной системе координат;
- Описать алгоритм вычисления площадей плоских фигур в случае параметрического задания кривых;
- Дать определение спрямляемой кривой;
- Описать алгоритм вычисления длины кривой в прямоугольной декартовой системе координат;
- Описать алгоритм вычисления длины кривой в случае параметрического задания;
- Описать алгоритм вычисления длины кривой в полярной системе координат;
- Описать алгоритм вычисления объема фигуры по поперечному сечению;
- Описать алгоритм вычисления объема фигуры вращения;

- Написать формулы для вычисления центра масс плоской фигуры;
- Написать формулы для вычисления центра масс пространственного тела;
- Дать определение момента вращения относительно оси;
- Дать определение момента инерции относительно оси;

### Примеры контрольных работ

Тема: Предел функции

Вариант 1

Вычислить пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x - 5}{x + 5}$
2.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x - 10}{3x^2 - 5x - 2}$
3.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2}}$
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \operatorname{tg} 2x}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + x}{\sin 3x}$
6.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x^2)^{\frac{1}{x}}$
7.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\ln \cos 2x}{(1 - \pi/x)^2}$

- **Тема:** Дифференцируемость функций, производная

Вариант 1

Найти производные  $\frac{dy}{dx}$  следующих функций

1.  $y = \frac{\ln \frac{1}{x}}{4^{x^2} - 3 \cos x}$
2.  $y = (\sin x)^{\ln x}$

3.-5. Найти производные  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  следующих функций

$$3. y = \ln \operatorname{ctg} 2x \quad 4. \begin{cases} x = t^3 + 8t, \\ y = t^5 + 2t \end{cases}$$

$$5. (e^x - 1)(e^y - 1) - 1 = 0$$

- **Тема:** Неопределенный интеграл.

Вариант 1

$$1. \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{5+x^6}} \quad 5. \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x-2}}$$

$$2. \int \frac{3^{x+1} - 7^{x+1}}{21^x} dx \quad 6. \int \frac{(2x+3)dx}{(x+2)(x^2+1)}$$

$$3. \int \frac{dx}{3x^2 - 2x - 1} \quad 4. \int \arcsin 2x dx$$

$$7. \int \frac{\cos x dx}{1 + \cos x} \quad 8. \int \frac{\sqrt{(1+x^2)^5}}{x^6} dx$$

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

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

##### Первый семестр

- 1) Множества. Подмножества. Операции над множествами.
- 2) Функция, график функции, композиция отображений, сюръекция, инъекция и биекция, обратное отображение.
- 3) Аксиоматика множества вещественных чисел. Аксиомы действительных чисел:
- 4) Грани числовых множеств.
- 5) Теорема Коши-Кантора о вложенных отрезках, теорема Бореля-Лебега о конечном покрытии, теорема Больцано-Вейерштрасса о предельной точке.
- 6) Понятие о мощности множества. Счетные множества. Континуум.
- 7) Понятие числовой последовательности и ее предела. Теорема о единственности предела. Ограниченность сходящихся последовательностей.
- 8) Свойства пределов последовательностей. Предельный переход в неравенствах.
- 9) Арифметические операции со сходящимися последовательностями.



- 10) Критерий Коши существования предела числовой последовательности.
- 11) Монотонные последовательности. Признак сходимости монотонной последовательности.
- 12) Число  $\epsilon$ .
- 13) Подпоследовательности. Теорема Больцано - Вейерштрасса.
- 14) Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Основные свойства бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей.
- 15) Предел функции в точке. Эквивалентность определения предела по Гейне и Коши. Единственность предела. Односторонние пределы.
- 16) Свойства пределов функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Пределы монотонных функций.
- 17) Критерий Коши существования предела функции.
- 18) Предел композиции функций. Второй замечательный предел.
- 19) Сравнение асимптотического поведения функций.  $O$  и  $o$  символика. Эквивалентные функции. Выделение главной части функции в точке.
- 20) Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.
- 21) Непрерывность сложной функции.
- 22) Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Вейерштрасса). Теорема Коши о промежуточном значении.
- 23) Критерий непрерывности монотонной функции.
- 24) Существование и непрерывность обратной функции.
- 25) Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора.
- 26) Непрерывность элементарных функций.
- 27) Замечательные пределы
- 28) Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Односторонние производные. Необходимое условие дифференцируемости.
- 29) Правила дифференцирования.
- 30) Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически.
- 31) Производные элементарных функций.
- 32) Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
- 33) Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
- 34) Теорема Ферма.
- 35) Теорема Ролля.
- 36) Теорема Лагранжа о среднем.
- 37) Теорема Коши о среднем.
- 38) Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья.
- 39) Теорема Тейлора.
- 40) Локальный и глобальный варианты формулы Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в общей форме, в форме Лагранжа, Коши и Пеано.
- 41) Формулы Тейлора для основных элементарных функций (с оценкой остатка).
- 42) Вычисление пределов с помощью формулы Тейлора (метод выделения главной части).
- 43) Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремум.
- 44) Необходимое условие экстремума функции. Достаточные условия экстремума на языке производных высших порядков.
- 45) Точки перегиба. Построение графиков.
- 46) Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

- 47) Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям неопределенного интеграла
- 48) Интегрирование дробно-рациональных функций. Метод Остроградского.
- 49) Интегрирование квадратичных иррациональностей посредством подстановок Эйлера.
- 50) Интегралы от дифференциальных биномов. Теорема Чебышева.
- 51) Интегрирование некоторых трансцендентных функций.
- 52) Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интеграла Римана. Необходимое условие интегрируемости.
- 53) Верхние и нижние суммы Дарбу. Интеграл Дарбу.
- 54) Необходимые и достаточные условия интегрируемости.
- 55) Интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва.
- 56) Критерии интегрируемости.
- 57) Свойства интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла.
- 58) Теоремы о среднем.
- 59) Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
- 60) Формула Ньютона Лейбница.
- 61) Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле.
- 62) Понятие площади и квадратуемости плоской фигуры.
- 63) Понятие площади и квадратуемости плоской фигуры.
- 64) Геометрические приложения определенного интеграла.
- 65) Некоторые физические приложения определенного интеграла.

**Пример экзаменационного билета:**

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта»**

**Институт физико-математических наук и информационных технологий**

**Билет № 1**

*по дисциплине «Математический анализ» для направления Информационная безопасность*

1. Числовая последовательность и ее предел;
2. Производная и дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала;
3. Дать определение  $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = -\infty$ ;
4. Найди дифференциал функции  $y = \arcsin \frac{x}{a}$ .

5. Вычислить  $\int \sqrt{e^x + 1} e^x dx$

Утверждено на заседании Учебно-методического совета ИФМНИИТ

Протокол № 1 от 12 декабря 2021

Председатель Совета  
А.А.Шпилевой

#### 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. . Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : в 3 т. : учеб. для бакалавров. Т. 1, 2019. - 1 on-line, 703 с.
2. . Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : в 3 т. : учеб. для бакалавров. Т. 2, кн. 1, 2019. - 1 on-line, 396 с
3. . Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : в 3 т. : учеб. для бакалавров. Т. 3, 2019. - 1 on-line, 351 с
4. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9878-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200084> (дата обращения: 09.04.2022). )

## 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. Берман, Г. Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0887-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210572> (дата обращения: 09.04.2022)

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС 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/>)
  - Информационные ресурсы БФУ им. И. Канта  
<https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=2326>
- Образовательный канал одного из авторов:  
<https://rutube.ru/channel/25396152/>

## **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.
- Для подготовки лекционных демонстраций используются продукты Adobe, с университетским образовательными лицензиями

## **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 практических занятий - учебные аудитории оборудованные 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**

**«Аналитическая геометрия и линейная алгебра»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Маклахова Ирина Сергеевна, старший преподаватель института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.



## Содержание

1. Наименование дисциплины.
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: «Аналитическая геометрия и линейная алгебра».

**Цель** курса «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» – фундаментальная подготовка студентов по основным разделам линейной алгебры и аналитической геометрии, обеспечивающим достаточный уровень современной математической подготовки будущего выпускника, необходимый для решения теоретических и практических задач по специальности, а также развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью.

Основными **задачами** освоения дисциплины являются:

- сформировать культуру мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- сформировать способность к организованному подходу к освоению и приобретению новых навыков и компетенций;
- ознакомить с основными понятиями и методами аналитической геометрии (основы координатно-векторного аппарата, теория кривых и поверхностей первого и второго порядка);
- ознакомить с основными понятиями и методами линейной алгебры (методы решения систем линейных уравнений, основы алгебры линейных пространств);
- продемонстрировать возможности использования математических моделей задач линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основы высшей математики, численного моделирования, вычислительной техники и программирования ОПК-3.2. Умеет выбирать методы высшей математики и численного моделирования для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Имеет навыки применения высшей	Знать о перспективе развития изучаемых разделов дисциплины и потенциальных возможностях их использования в профессиональной деятельности. Уметь строить математические модели простейших систем и процессов на основе знания линейной алгебры и аналитической геометрии и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели; Владеть математическим аппаратом линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимым для его использования при изучении других дисциплин, владеть профессиональным языком предметной области знания (линейной алгебры и

	математики, численного моделирования, вычислительной техники и программирования для решения задач профессиональной деятельности	геометрии); методами моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
--	---	---

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

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин (модулей) 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.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основные методы решения систем линейных уравнений	<p>Определители. Определители 2-го и 3-его порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n-го порядка. Вычисление определителя разложением по строке</p> <p>Матрицы. Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица.</p> <p>Системы линейных уравнений. Определение системы линейных уравнений и её матричная запись. Ранг матрицы. Условие совместности системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Матричный метод решения систем уравнений. Теорема Кронекера-Капели. Исследование систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.</p>
2.	Элементы векторной алгебры	<p>Векторы, их аналитическое задание и линейные операции над векторами. Предмет аналитической геометрии. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Координаты вектора и точки на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Направляющие косинусы и длина вектора.</p> <p>Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение и его свойства.</p> <p>Векторное и смешанное произведения векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. Признак компланарности векторов.</p>
3	Элементы аналитической геометрии	<p>Простейшие задачи аналитической геометрии. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между двумя точками. Полярная система координат. Связь полярных координат точки и её декартовых прямоугольных координат.</p> <p>Прямая на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Параметрические уравнения линии на плоскости. Уравнения линий в полярной системе координат. Спираль Архимеда. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>Плоскость. Различные виды уравнений плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве, их взаимосвязь. Углы между прямыми и плоскостями.</p> <p>Кривые второго порядка.</p>

		<p>Канонические уравнения кривых второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола, их свойства. Технические приложения геометрических свойств кривых.</p> <p>Преобразование координат. Формулы преобразования координат. Изменение уравнений кривых при преобразованиях координат.</p> <p>Поверхности второго порядка. Уравнение поверхности. Уравнения цилиндрической и конической поверхностей. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.</p>
4	Линейные пространства	<p>Линейные пространства и их свойства. Определение линейного пространства. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Размерность и базис линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Переход от одного базиса к другому.</p> <p>Евклидово пространство. Определение евклидова пространства. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Неравенство треугольника, неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированный базис.</p>
5	Линейные отображения	<p>Линейные отображения. Определение линейного отображения. Матрица отображения. Связь между координатами вектора и его образа. Зависимость между матрицами одного и того же линейного отображения в различных базисах. Операции над отображениями. Обратное отображение.</p> <p>Собственные векторы и собственные значения линейного отображения. Характеристическое уравнение отображения и собственные векторы линейного отображения. Приведение матрицы линейного отображения к диагональному виду. Ортогональные отображения</p>
6	Квадратичные формы	<p>Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Основные определения. Матричная запись квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду</p> <p>Применения квадратичных форм. Критерии знакоопределенности квадратичных форм. Применение квадратичных форм к исследованию функций на экстремум.</p>

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лекций
1	Основные методы решения систем линейных уравнений	Определители. Матрицы.
		Системы линейных уравнений. Решения систем уравнений.
2	Элементы векторной алгебры	Векторы, их аналитическое задание и линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.
		Векторное и смешанное произведения векторов.
3	Элементы аналитической геометрии	Простейшие задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости.
		Плоскость.
		Прямая в пространстве.
		Кривые второго порядка.
		Преобразование координат.
4	Линейные пространства	Поверхности второго порядка.
		Линейные пространства и их свойства.
5	Линейные отображения	Евклидово пространство.
		Линейные отображения.
6	Квадратичные формы	Собственные векторы и собственные значения линейного отображения.
		Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Применения квадратичных форм.

#### Рекомендуемый перечень тем практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Основные методы решения систем линейных уравнений	Определители 2-го, 3-го и высших порядков. Матрицы и действия над ними. Решение систем линейных уравнений.
2	Элементы векторной алгебры	Векторы в пространстве $R^3$ . Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов.
3	Элементы аналитической геометрии	Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.
4	Линейные пространства	Линейное пространство. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Нахождение размерности и базиса линейного пространства. Координаты вектора. Переход от одного базиса к другому. Неравенство треугольника, неравенство Коши-Буняковского. Скалярное произведение векторов в евклидовом пространстве и его применение.
5	Линейные отображения	Матрица линейного отображения. Связь между координатами вектора и его образа. Характеристическое уравнение отображения и собственные векторы линейного отображения. Приведение матрицы линейного отображения к диагональному виду.
6	Квадратичные формы	Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

#### Требования к самостоятельной работе студентов

1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции.

Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала.

2. При подготовке к практическим занятиям, прежде всего, необходимо решить домашнее задание, а затем изучить необходимый теоретический минимум к следующему практическому заданию. При решении задач полезно пользоваться книгами, которые называются «Руководство к решению задач».

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 методы решения систем линейных уравнений	ОПК-3	Тестирование, решение задач, контрольная работа
Элементы векторной алгебры	ОПК-3	Тестирование, решение задач, контрольная работа
Элементы аналитической геометрии	ОПК-3	Тестирование, решение задач, контрольная работа
Линейные пространства	ОПК-3	Тестирование, решение задач, контрольная работа
Линейные отображения	ОПК-3	Тестирование, решение задач, контрольная работа
Квадратичные формы	ОПК-3	Тестирование, 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

*Типовые тестовые задания:*

### К разделу 1. Основные методы решения систем линейных уравнений.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p><i>Определитель</i></p> $\begin{vmatrix} -2 & 5 \\ 4 & -3 \end{vmatrix}$ <p>равен ...</p>	<p>-14</p> <p>26</p> <p>-10</p> <p>-22</p>
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p><i>Определитель</i></p> $\begin{vmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ <p>равен ...</p>	<p>-5</p> <p>5</p> <p>-1</p> <p>1</p> <p>-3</p>
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p><i>Алгебраическое дополнение <math>A_{14}</math> определителя равно...</i></p> $\begin{vmatrix} 1 & -3 & -2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \\ 6 & 2 & -1 & 1 \\ 5 & -3 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ <p>равно...</p>	<p>-5</p> <p>5</p> <p>-1</p> <p>1</p> <p>-25</p>

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p><i>Даны матрицы</i></p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix} \text{ и}$	<p><input type="checkbox"/> <math>A + B</math></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <math>A + B^T</math></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <math>A^T + B</math></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <math>A \cdot B</math></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <math>B \cdot A</math></p>

	$B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 2 \\ 9 & 6 \end{pmatrix}$ <p>Отметьте, какие из операций существуют.</p>	<input type="checkbox"/> $A^T \cdot B$ <input type="checkbox"/> $A \cdot B^T$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Дополните</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix},$ $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 4 & -1 & 8 \end{pmatrix}.$ <p>Элемент <math>c_{23}</math> матрицы <math>C = A \cdot B</math> равен ...</p>	-5
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p>Дано</p> $f(x) = 3x^2 + 2x - 6,$ $A = \begin{pmatrix} 0 & 10 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}.$ <p>Тогда <math>F(A)</math> равно...</p>	40 5 -1 1 -25

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p>Дополните <math>\begin{cases} x + 2y = 8, \\ 2x + 3y = 5. \end{cases}</math></p> <p>Определитель системы линейных уравнений равен...</p>	-1
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Для решения системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} x + y + z = 1, \\ x - y + 4z = 1, \\ 3x + 3y - 2z = 2 \end{cases}$ <p>найлены определители</p> $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 4 \\ 3 & 3 & -2 \end{vmatrix} = 10, \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \end{vmatrix} = 5, \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & -2 \end{vmatrix} = 3, \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 3 & 2 \end{vmatrix} =$ <p>, тогда по методу Крамера неизвестное <math>x</math> равно ...</p>	Правильные ответы: 0,5; 0,5; 1/2;

### К разделу 2. Элементы векторной алгебры.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p>Установите последовательность векторов в порядке возрастания их модулей.</p> <p>1: <math>\vec{i} + \vec{j}</math></p> <p>2: <math>\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}</math></p>	

	<p>3: <math>2\vec{i} - 3\vec{j} - \vec{k}</math></p> <p>4: <math>5\vec{i} + 2\vec{j}</math></p>	
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Даны векторы <math>\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}</math>, <math>\vec{b} = \vec{i} + 4\vec{k}</math>.</p> <p>Если вектор <math>\vec{c} = \vec{a} - 3\vec{b}</math>,</p> <p>то его координаты ...</p>	<input type="checkbox"/> (-2; -1; -1) <input type="checkbox"/> (-2; -1; 7) <input type="checkbox"/> (4; -1; 7) <input checked="" type="checkbox"/> (-2; -1; -9)
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p>Упрощение выражения <math>\overline{AE} - \overline{DE} + \overline{DB} + \overline{DC} + \overline{CB} + \overline{BD}</math> приводит его к виду...</p>	<input type="checkbox"/> $\overline{AA}$ <input type="checkbox"/> $\overline{AN}$ <input checked="" type="checkbox"/> $\overline{AA}$ <input type="checkbox"/> $\overline{DA}$

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p>Даны векторы <math>\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j}</math>,</p> <p><math>\vec{b} = \vec{j} - 4\vec{k}</math>.</p> <p><math>\vec{a} \cdot \vec{b} = \dots</math></p>	<input type="checkbox"/> 0 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> $-8\vec{i} + 4\vec{j} + \vec{k}$ <input type="checkbox"/> $-8\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}$ <input type="checkbox"/> $8\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Отметьте в с е правильные ответы</p> <p>Векторы <math>\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}</math> и <math>\vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k}</math> коллинеарны, если ...</p>	<input checked="" type="checkbox"/> $\vec{a} = \lambda \vec{b}$ <input type="checkbox"/> $a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z = 0$ <input checked="" type="checkbox"/> $\frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z}$ <input type="checkbox"/> $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ <input checked="" type="checkbox"/> $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix} = \vec{0}$ <input checked="" type="checkbox"/> $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p>Отметьте в с е п р а в и л ь н ы е о т в е т ы.</p> <p>С помощью скалярного произведения можно выразить ...</p>	<input checked="" type="checkbox"/> работу силы <input type="checkbox"/> момент силы <input checked="" type="checkbox"/> условие перпендикулярности векторов <input type="checkbox"/> условие коллинеарности векторов <input checked="" type="checkbox"/> проекцию вектора на направление другого вектора <input type="checkbox"/> площадь треугольника <input type="checkbox"/> площадь параллелограмма

		<input type="checkbox"/> линейную скорость точек вращающегося твёрдого тела
--	--	---

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p>Даны векторы</p> $\vec{a} = 5\vec{j} - \vec{k}$ $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j}$ $\vec{a} \times \vec{b} = \dots$	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> $\vec{i} - 2\vec{j} - 10\vec{k}$ <input type="checkbox"/> $\vec{i} + 2\vec{j} - 10\vec{k}$ <input type="checkbox"/> $-\vec{i} - 2\vec{j} - 10\vec{k}$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Установите соответствие между взаимным расположением векторов и возможным результатом действий над ними</p> <p>векторы образуют острый угол <math>\vec{a} \cdot \vec{b} = 9</math></p> <p>векторы коллинеарны <math>\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b} </math></p> <p>векторы не компланарны <math>(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}) = 4</math></p>	
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	$\vec{a} = 4\vec{i} + \vec{j}, \quad \vec{b} = 2\vec{i} + 5\vec{j} + \vec{k}, \quad \vec{c} = -\vec{i} + 4\vec{j}$ <p>Векторы <math>\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}</math> ...</p>	<input type="checkbox"/> образуют правую тройку <input checked="" type="checkbox"/> образуют левую тройку <input type="checkbox"/> компланарны

### К разделу 3. Элементы аналитической геометрии.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p>Дополните</p> <p>Расстояние между точками A(5; -3) и B(2; 1) равно...</p>	5
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Даны точки A(2; 8) и B(4; 8) и точка B – середина отрезка AC. Тогда координаты точки C ...</p>	(3; 8) (1; 0) (6; 8) (6; 16)
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p>Даны точки A(2; 8) и B(4; 8). Ордината точки C, делящей отрезок AB, в отношении <math>\lambda = -2</math>, равна ...</p>	-6 8 0 -8

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p>Прямая проходит через точки O(0; 0) и B(1; -2). Угловой коэффициент этой прямой равен ...</p>	<input type="checkbox"/> 0,5 <input type="checkbox"/> -0,5 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> -2

Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p><i>Дополните</i></p> <p>Вектор <math>\vec{n} = \{p; -9\}</math> параллелен прямой <math>2x + 3y + 6 = 0</math>.</p> <p>Тогда значение <math>p</math> равно ...</p>	-6
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p><i>Установите соответствие</i></p> <p>Пары прямых</p> <p><math>7x - 3y + 4 = 0, 7x + 2y - 1 = 0,</math>  <math>7x - 3y + 4 = 0, 14x - 6y + 7 = 0,</math>  <math>7x - 3y + 4 = 0, 3x + 7y + 4 = 0,</math>  <math>7x - 3y + 4 = 0, 14x - 6y + 8 = 0</math></p> <p>пересекаются          параллельны          перпендикулярны          совпадают</p>	

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p><i>Отметьте В С Е правильные ответы.</i></p> <p>Плоскость задана уравнением <math>2x + 3y - z - 4 = 0</math>.</p> <p>Нормальным вектором этой плоскости будет вектор с координатами ...</p>	<input type="checkbox"/> (2; 3; 1) <input checked="" type="checkbox"/> (4; 6; -2) <input checked="" type="checkbox"/> (2; 3; -1) <input checked="" type="checkbox"/> (-2; -3; 1) <input type="checkbox"/> (3; -1; 4) <input type="checkbox"/> (3; -1; -4)
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p><i>Укажите соответствие между уравнением плоскости и её положением в пространстве</i></p> <p>Плоскость <math>y + 3z = 0</math> проходит через ось Ох</p> <p>Плоскость <math>2z + 9 = 0</math> параллельна плоскости Оху</p> <p>Плоскость <math>5\delta + 12 = 0</math> параллельна плоскости Оуз</p> <p>Плоскость проходит через ось Oz</p> <p>Плоскость проходит через ось Оу</p> <p>Является плоскостью Оху</p>	
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p><i>Дополните</i></p> <p>Плоскость <math>2x + 3y - 5z - 45 = 0</math> отсекает на оси аппликат отрезок, равный...</p>	9 -9 15 -15

	Вопрос теста	Варианты ответов
--	--------------	------------------

Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<i>Дополните</i> Вектор $\vec{s} = \{4; p; 0\}$ коллинеарен прямой $\frac{x-3}{2} = \frac{y+1}{-7} = \frac{z-1}{0}$ . Тогда значение $p$ равно ...	-14
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Прямая $\begin{cases} x=3t-1, \\ y=-2t+3, \\ z=5t+2 \end{cases}$ имеет направляющий вектор...	$\{1; -3; -2\}$ $\{-1; 3; 2\}$ $\{3; -2; 5\}$ $\{-3; 2; -5\}$
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<i>Дополните</i> Прямая и плоскость $\begin{cases} x=3t-1, \\ y=-2t+3, \\ z=5t+2 \end{cases}$ $7x+my+8z-9=0$ параллельны при значении $m$ , равном...	10,5

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<i>Дополните</i> Расстояние между фокусами эллипса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1$ равно...	4
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<i>Для каждого уравнения отметьте задаваемый этим уравнением объект</i> Окружность $x^2 + y^2 = 100$ Эллипс $25x^2 + 4y^2 = 100$ Гипербола $25x^2 - 4y^2 = 100$ Парабола $25x^2 - 4y = 100$ Точка $25x^2 + 4y^2 = 0$ Пустое множество $25x^2 + 4y^2 = -100$ Пара пересекающихся прямых $25x^2 - 4y^2 = 0$ Прямая $25x - 4y = 100$	
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<i>Дополните</i> Расстояние между фокусами гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ равно...	10

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<i>Дополните</i> Абсцисса центра эллипса $\frac{(x+2)^2}{16} + \frac{(y-3)^2}{12} = 1$ равна...	-2
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Даны точки $M(-7; 2)$ и $N(3; -2)$ . Координаты точки $N$ в новой системе, для которой точка $M$ служит началом, ...	$(-10; 4)$ $(10; -4)$ $(10; -4)$ $(10; -4)$
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<i>Отметьте В С Е правильные ответы.</i> Угол, на который следует совершить поворот системы координат для того, чтобы в новой системе уравнение кривой $xy = 3$ приняло канонический вид, ...	$\frac{\pi}{2}$ $\frac{\pi}{3}$ $\frac{\pi}{4}$ $-\frac{\pi}{2}$ $-\frac{\pi}{4}$ $-\frac{\pi}{3}$

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<i>Отметьте В С Е правильные ответы.</i> Поверхностями второго порядка являются <input checked="" type="checkbox"/> $xz = 0$ <input type="checkbox"/> $xyz = 0$ <input checked="" type="checkbox"/> $x^2 + 2xy + 2y^2 - y = 0$ <input checked="" type="checkbox"/> $2xz - y = 0$ <input type="checkbox"/> $z^3 + xz + x^4 = 0$ <input type="checkbox"/> $x^2z^2 + 2y^2 - z = 0$ <input checked="" type="checkbox"/> $x^2 + z^2 = y^2$	
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<i>Отметьте В С Е правильные ответы.</i> Цилиндрическими являются поверхности ... <input checked="" type="checkbox"/> $xz = 0$ <input type="checkbox"/> $xyz = 0$ <input checked="" type="checkbox"/> $x^2 + 2xy + 2y^2 - y = 0$ <input type="checkbox"/> $x^2 + 2xz + 2y^2 - y = 0$ <input checked="" type="checkbox"/> $z^3 + xz + x^4 = 0$ <input type="checkbox"/> $x^2 + 2xy + 2y^2 - z = 0$ <input type="checkbox"/> $x^2 + z^2 + y^2 = 0$	
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<i>Отметьте В С Е правильные ответы.</i> Поверхностями вращения являются ...	<input checked="" type="checkbox"/> $x^2 + y^2 - 2z^2 = 1$ <input type="checkbox"/> $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 1$ <input checked="" type="checkbox"/> $x^2 - 2y^2 - 2z^2 = 1$ <input type="checkbox"/> $x^2 - y^2 = 2z$

		<input checked="" type="checkbox"/> $x^2 + y^2 = 2z$ <input checked="" type="checkbox"/> $x^2 + z^2 + y^2 = 0$
--	--	---

#### К разделу 4. Линейные пространства.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Линейным вещественным пространством является...	1) множество всех вещественных квадратных матриц 2) множество всех вещественных квадратных матриц размера $m \times n$ 3) множество всех связанных векторов единичной длины 4) множество всех векторов, коллинеарных фиксированной прямой 5) множество всех сходящихся последовательностей 6) множество всех расходящихся последовательностей
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<i>Дополните</i> Множество всех векторов, коллинеарных фиксированной прямой, является линейным пространством размерности...	1
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<i>Дополните</i> Множество всех многочленов степени не выше 10 является линейным пространством размерности...	11

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<i>Отметьте правильные ответы</i> Норма вектора $\vec{a} = \{0; \lambda; -2; 3\}$ в пространстве $R^4$ равна $\sqrt{29}$ , если $\lambda$ имеет значение ...	5 4 -4 5
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<i>Отметьте правильные ответы</i> В пространстве $R^4$ вектор $\vec{a} = \left\{ -\frac{2}{3}; \frac{\lambda}{3}; 0; \frac{1}{3} \right\}$ является нормированным, если $\lambda$ имеет значение ...	-2 4 2 $2\sqrt{3}$



Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	В пространстве $R^4$ векторы	1
	$\vec{e}_1 = \{1; 1; 1; 2\}$ и $\vec{e}_2 = \{1; \lambda; 3; -3\}$	2
	являются ортогональными, если $\lambda$	3
	имеет значение ...	-2
		-3

### К разделу 5. Линейные отображения.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p><i>Дополните</i></p> <p>Ранг линейного преобразования, матрица которого</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix},$ <p>равен ...</p>	3
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p><i>Дополните</i></p> <p>Дефект линейного преобразования, матрица которого</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$ <p>равен ...</p>	3
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p><i>Дополните</i></p> <p>В пространстве <math>R^3</math> дано линейное преобразование, ортогонально проектирующее любой вектор этого пространства на плоскость <math>Oxy</math>. Дефект оператора этого преобразования равен...</p>	1

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p>Собственные значения собственных векторов линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей</p> $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix},$ <p>могут быть найдены из уравнения ...</p> $\square \begin{vmatrix} 2+\lambda & 3 \\ 4 & 5+\lambda \end{vmatrix} = 0 \quad \square \begin{vmatrix} 2-\lambda & 3 \\ 4 & 5-\lambda \end{vmatrix} = 0$ $\square \begin{vmatrix} 2 & 3+\lambda \\ 4+\lambda & 5 \end{vmatrix} = 0 \quad \square \begin{vmatrix} 2 & 3-\lambda \\ 4-\lambda & 5 \end{vmatrix} = 0$	
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Дано характеристическое уравнение</p> $k^2 - 4 = 0$ <p>матрицы. Тогда матрица может иметь вид ...</p>	

	<input checked="" type="checkbox"/> $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ <input type="checkbox"/> $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ <input type="checkbox"/> $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ <input type="checkbox"/> $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$	
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p><i>Отметьте ВСЕ правильные ответы.</i></p> <p>Линейное преобразование задано в некотором базисе матрицей</p> $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 3 & -3 & -1 \\ 3 & -5 & 1 \end{pmatrix}.$ <p>Её собственные значения ...</p>	-1 1 2 -2 3 -3

### К разделу 6. Квадратичные формы.

		Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p>Задана матрица</p> $A = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}.$ <p>Соответствующая данной матрице квадратичная форма имеет вид ...</p>	$5x_1^2 + 4x_3^2 + 3x_2 + 3x_3$ $5x_1^2 + 3x_2^2 + 4x_3^2 + 3x_2x_3$ $5x_1^2 + 4x_3^2 + 6x_2x_3$ $5x_1^2 + 4x_3^2 - 3x_2 - 3x_3$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Матрица квадратичной формы</p> $f(x_1, x_2) = 2x_1x_2$ <p>имеет вид...</p>	$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p><i>Отметьте ВСЕ правильные ответы.</i></p> <p>Матрица, соответствующая некоторой квадратичной форме, имеет вид...</p>	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -2 \\ -2 & 3 & 0 \\ -2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ -1 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 4 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p>Знакоопределённым и не являются следующие квадратичные формы...</p>	$x_1^2 + 2x_2^2 - 2x_1x_2$ $x_1^2 + 2x_3^2 - 6x_1x_2$ $2x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1x_2$

		$2x_1^2 + x_2^2 + 5x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 + 2x_2x_3$ $- x_1^2 - 4x_2^2 + 2x_1x_2$ $12x_1x_2 - 12x_1x_3 + 6x_2x_3 - 11x_1^2 - 6x_2^2 - 6x_3^2$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Положительно определёнными являются следующие квадратичные формы...	$2x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1x_2$ $x_1^2 + 2x_2^2 - 2x_1x_2$ $x_1^2 + 2x_3^2 - 6x_1x_2$ $2x_1^2 + x_2^2 + 5x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 + 2x_2x_3$ $- x_1^2 - 4x_2^2 + 2x_1x_2$ $12x_1x_2 - 12x_1x_3 + 6x_2x_3 - 11x_1^2 - 6x_2^2 - 6x_3^2$
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Отрицательно определёнными являются следующие квадратичные формы...	$2x_1^2 + x_2^2 + 5x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 + 2x_2x_3$ $x_1^2 + 2x_2^2 - 2x_1x_2$ $x_1^2 + 2x_3^2 - 6x_1x_2$ $2x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1x_2$ $- x_1^2 - 4x_2^2 + 2x_1x_2$ $12x_1x_2 - 12x_1x_3 + 6x_2x_3 - 11x_1^2 - 6x_2^2 - 6x_3^2$

### Типовые задания практических работ

1. Выполнить действия:  $(3B)^2 - 2(BA^{-1} - E)^T$ ,  $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Решить неравенство  $\begin{vmatrix} x & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & -2 \\ -1 & 1 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{vmatrix} \leq -50$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -1 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

4. Найти ранг матрицы при всевозможных значениях параметра  $\lambda$ :

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & -1 & 5 \\ -1 & -2 & -1 & 3 \\ -4 & -5 & \lambda & -2 \\ -7 & -8 & 1 & \lambda - 7 \end{pmatrix}$$

5. Найти все решения системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_5 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 - 3x_4 + 2x_5 = 1 \end{cases}.$$

6. Исследовать и решить систему уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 + 4x_4 + x_5 = 2 \\ -3x_1 + 2x_2 + 5x_3 - \alpha x_4 - x_5 = 2 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = -5\beta \end{cases}$$

7. Решить матричное уравнение

$$X \cdot \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & +2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 5 & 5 & 2 \\ 5 & 8 & -1 \end{vmatrix}.$$

8. В ортонормированном базисе даны векторы  $\vec{a} \{1, 4, 1\}$ ,  $\vec{b} \{2, 1, 3\}$ ,  $\vec{c} \{-2, 0, 3\}$ . Найти вектор  $\vec{y}$ ,  $\vec{y} \perp \vec{a}$ ,  $(\vec{y}, \vec{c}) = 2$ ,  $(\vec{y}, \vec{b}) = 9$ .

9. Данные векторы  $\vec{a}_1 = (1, 0, 1, 1)^T$ ,  $\vec{a}_2 = (1, 3, 1, 2)^T$ ,  $\vec{a}_3 = (2, 0, 1, 2)^T$ ,  $\vec{a}_4 = (1, -1, -1, 0)^T$  образуют базис в пространстве столбцов. Найти в этом базисе координаты вектора  $\vec{b} = (3, -10, -4, -3)^T$ .

10. Найти размерность и базис линейной оболочки векторов

$$a_1 = (1, -1, 2, 1)^T, a_2 = (1, 2, 1, -1)^T, a_3 = (0, 3, -1, -2)^T, a_4 = (3, 3, 4, -1)^T, a_5 = (1, -4, 3, 3)^T$$

в  $R^4$ , выразить небазисные векторы через базисные.

11. Найти матрицу перехода  $C_{e \rightarrow e'}$  от базиса  $e_1 = (-2, 1, -1)^T$ ,  $e_2 = (1, -1, 3)^T$ ,  $e_3 = (1, 2, -1)^T$  к базису  $e'_1 = (-1, 2, 3)^T$ ,  $e'_2 = (2, 1, 2)^T$ ,  $e'_3 = (0, 2, 1)^T$  в линейном пространстве  $R^3$  и определить координаты вектора  $x = -e'_1 + 3e'_2 - e'_3$  в базисе  $e_1, e_2, e_3$ .

12. Найти матрицу линейного оператора, переводящего векторы  $a_1 = (2, 5)^T$ ,  $a_2 = (1, 3)^T$  соответственно в векторы  $b_1 = (7, -4)^T$ ,  $b_2 = (2, -1)^T$  в базисе, в котором даны координаты векторов.

13. В базисе  $e_1 = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $e_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$  линейный оператор  $\varphi$  имеет матрицу  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ .

$$\text{Найти матрицу оператора } \varphi \text{ в базисе } e'_1 = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}, e'_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

14. Найти собственные векторы и собственные значения линейного оператора,

заданного в некотором базисе матрицей  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$ , привести ее к диагональному виду.

15. Вычислить матрицу  $A^{2011}$ , где  $A = \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix}$ .

16. В евклидовом пространстве  $R^4$  (со стандартным скалярным произведением) дано подпространство  $L = \langle a_1 = (1, -1, 1, 1)^T, a_2 = (1, 4, -1, 0)^T \rangle$ . Разложить вектор  $x = (2, 1, -2, 0)^T$  на сумму ортогональной проекции на  $L$  и ортогональной составляющей; найти расстояние от вектора  $x$  до  $L$  и угол между  $x$  и  $L$ .

17. Построить при помощи процесса ортогонализации ортонормированный базис линейной оболочки векторов  $a_1 = (1, 2, 1)^T$ ,  $a_2 = (3, 4, 1)^T$ ,  $a_3 = (1, -3, -1)^T$ .

18. Найти ортонормированный базис из собственных векторов симметричной матрицы

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

19. Привести квадратичную форму  $k = x_1^2 - 6x_1x_2 - 2x_1x_3 + x_2^2 + 2x_2x_3 + 5x_3^2$

а) к каноническому виду; б) к главным осям

посредством ортогональной замены координат. Определить ранг и индексы инерции.

20. Исследовать квадратичную форму  $k = \alpha x_1^2 - 2x_1x_2 - 4x_1x_3 - x_2^2 + 2x_2x_3 - 2x_3^2$  на

положительную или отрицательную определенность в зависимости от параметра  $\alpha$ .

### Типовые задания контрольных работ.

#### Контрольная работа по теме «Элементы аналитической геометрии».

##### Вариант 1

№ 1. Даны вершины треугольника  $A(-2; 0)$ ,  $B(3; -1)$ ,  $C(4; -2)$ . Составить уравнение медианы  $AM$ , уравнение высоты  $CH$ , найти косинус угла между медианой  $AM$  и высотой  $CH$ .

№ 2. Даны две прямые  $3x - y - 4 = 0$  и  $x = -t + 5$ ,  $y = 2t - 3$ . Найти: а) точку пересечения прямых, б) уравнения биссектрис углов между прямыми.

№ 3. Найти точку  $Q$ , симметричную точке  $P(9; 3; 1)$  относительно плоскости  $x + 2y - 3z + 2 = 0$ .

№ 4. Дан куб  $AB_1C_1D_1A_1B_1C_1D_1$ , с ребром, равным единице. Найти расстояние между плоскостями  $AB_1D_1$  и  $BC_1D$ .

#### Контрольная работа по теме «Линейные пространства и линейные отображения».

##### Вариант 1

№ 1. Найти координаты вектора  $\bar{x} = \bar{e}_1 + \bar{e}_2 - 3\bar{e}_3$  в базисе, состоящем из векторов  $\bar{a}_1 = \bar{e}_1 + \bar{e}_2 + \bar{e}_3$ ,  $\bar{a}_2 = 2\bar{e}_1 - \bar{e}_3$ ,  $\bar{a}_3 = \bar{e}_2 + 2\bar{e}_3$ .

№ 2. Пусть в пространстве  $L$  линейный оператор  $\varphi$  задан матрицей

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

Найти собственные значения и собственные векторы оператора  $\varphi$ .

№ 3. Исследовать на знакоопределенность квадратичную форму

$$q(x_1, x_2, x_3) = -3x_1^2 - 4x_2^2 - x_3^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3.$$

### Вопросы для промежуточного контроля.

1. Определение определителей 2-ого и 3-его порядков. Свойства определителей.
2. Минор элемента определителя. Алгебраическое дополнение элемента определителя. Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца.
3. Матрицы. Операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение на число). Согласованные матрицы. Произведение матриц.
4. Невырожденная матрица. Обратная матрица, Транспонированная матрица. Союзная матрица. Теорема о нахождении обратной матрицы.
5. Минор матрицы. Ранг матрицы. Матрица системы, расширенная матрица системы. Решение систем матричным методом.

6. Решение системы линейных уравнений (определение). Совместная система. Решение систем методом Крамера.
7. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы.
8. Базисный минор матрицы. Базисные и свободные неизвестные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений линейных однородных уравнений.
9. Определение линейного пространства.
10. Следствия из определения с доказательством.
11. Определение системы линейно-независимых векторов.
12. Размерность линейного пространства.
13. Базис линейного пространства.
14. Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора.
15. Переход к новому базису. Матрица перехода. Контргradientная матрица.
16. Евклидово пространство.
17. Длина вектора, угол между векторами.
18. Свойства евклидова пространства.
19. Ортогональный базис.
20. Проекция точки на ось, компонента вектора по оси, проекция вектора на ось.
21. Свойства проекций вектора.
22. Операции над векторами в координатной форме. Признак коллинеарности векторов.
23. Свойства скалярного произведения векторов.
24. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
25. Общее уравнение плоскости.
26. Уравнения прямой в пространстве.
27. Кривые второго порядка.
28. Поверхности второго порядка.
29. Оператор. Линейный оператор. Образ, прообраз.
30. Линейное преобразование в матричной форме. Матрица линейного преобразования.
31. Изменение матрицы линейного преобразования при замене базиса. Подобная матрица.
32. Ортогональные преобразования.
33. Аффинные преобразования.
34. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
35. Характеристическое уравнение матрицы. Теорема о независимости матрицы линейного преобразования от базиса.

36. Квадратичная форма  $n$  переменных. Канонический вид. Теорема о приведении к каноническому виду.

37. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

**Пример экзаменационного билета:**

**ФГАОУ ВО Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий**

**Билет № 1**

*по дисциплине «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»*

1. Определение определителей 2-ого и 3-его порядков. Свойства определителей.
2. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
3. Задача

Утверждено на заседании Учебно-методического совета ИФМНИИТ

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ \_\_\_\_\_ Председатель совета А.А.Шпилевой

**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. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. - 18-е изд., перераб. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 1 on-line, 448 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152643> - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8114-4916-3
2. Ивлева А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - 5-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 1 on-line, 183 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/152265/#1> - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7782-3868-8

### **Дополнительная литература**

1. Лившиц, К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии: учебное пособие для вузов / К. И. Лившиц. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2021. - 1 on-line, 508 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/163398/#1> - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8114-7640-4
2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / Высш. шк. экономики, Нац. исслед. ун-т; под ред. Е. Г. Плотникова. - Москва: Юрайт, 2016. - 339, [1] с.: табл. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-9916-5407-4

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС 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  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИММАНУИЛА КАНТА**

**Институт физико-математических наук и  
информационных технологий**

Рабочая программа дисциплины  
**«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»**

для студентов 1 курса  
очной формы обучения

направления подготовки 10.03.01  
**«ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Профиль подготовки  
**«Организация и технология защиты информации»**

уровень высшего образования - бакалавриат

Калининград, 2022

## Лист согласования

**Составители:** доцент института физико-математических наук и информационных технологий Юров В. А.

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

Бурмистров В. И.

## СОДЕРЖАНИЕ

## РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины.
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 – «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ».**

**Целью** освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является формирование у студентов представления о физических задачах, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям, выражающееся в овладении фундаментальными понятиями теории обыкновенных дифференциальных уравнений и формировании практических навыков решения и исследования основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

**Задачами** дисциплины являются изучение основных типов интегрируемых дифференциальных уравнений первого и высшего порядков, появляющихся в разнообразных физических (а также демографических, экологических и пр.) задачах, построение точных аналитических алгоритмов для их решения, а также разработка навыков применения построенных алгоритмов к конкретным математическим задачам.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 10.03.01 «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ», ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ»**

**Целью** освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является формирование у студентов представления о физических задачах, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям, выражающееся в овладении фундаментальными понятиями теории обыкновенных дифференциальных уравнений и формировании практических навыков решения и исследования основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

**Задачами** дисциплины являются изучение основных типов интегрируемых дифференциальных уравнений первого и высшего порядков, появляющихся в разнообразных физических (а также демографических, экологических и пр.) задачах, построение точных аналитических алгоритмов для их решения, а также разработка навыков применения построенных алгоритмов к конкретным математическим задачам.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	<b>Знать</b> Основы аппарата теории обыкновенных дифференциальных уравнений, необходимых для решения теоретических и практических задач <b>Уметь</b> использовать математические методы при решении прикладных задач, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям <b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала; навыками математического исследования динамических проблем из различных областей знания

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

«Дифференциальные уравнения» представляет собой дисциплину базовой части (Б1.Б.02.03) блока дисциплин (модулей) подготовки студентов по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» (профиль подготовки «Организация и технология защиты информации»).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-3	Математический анализ, Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Дифференциальные уравнения	Электроника и схемотехника, Цифровая обработка сигналов, Электротехника и электропитание устройств и систем

			инфокоммуникаций, Методы и средства криптографической защиты информации, Защита и обработка конфиденциальных документов,
--	--	--	--

Дисциплина изучается на 1-ом курсе во 2-ом семестре на очном отделении.

#### 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

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «Дифференциальные уравнения» составляет 4 зачётные единицы и 144 академических часов, из них на контактную работу обучающихся с преподавателем отводится 74 академических часа (36 часа лекционных занятий, 36 часа практических занятий, 2 часа контроль самостоятельной работы), 52 часа отводится на самостоятельную работу обучающихся.



Общая трудоёмкость дисциплины «Дифференциальные уравнения» составляет 4 зачётные единицы и 144 академических часов, из них на контактную работу обучающихся с преподавателем отводится 74 академических часа (36 часа лекционных занятий, 36 часа практических занятий, 2 часа контроль самостоятельной работы), 52 часа отводится на самостоятельную работу обучающихся.

#### 4.2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	Для очной формы обучения	Для заочной формы обучения	Для очно-заочной формы обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	74		
Аудиторная работа (всего):	72		
в т. числе:			
Лекции	36		
Семинары, практические занятия	-		
Практикумы	36		
Лабораторные работы	-		
Курсовое проектирование	-		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	2		
Контроль самостоятельной работы студентов	18		
Самостоятельная работа обучающихся	52		
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Экзамен, 2 ч.		

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО  
ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ  
КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ  
ЗАНЯТИЙ**

**5.1. Тематический план.**

№ п/п	Наименование тем и разделов	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	Практикумы	Самост. работа	КСР	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Введение в теорию обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными	3	1	2	2	3		
2	Тема 2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	3	2	2	2	3		
3	Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним	3	3-4	4	4	5		
4	Тема 4. Уравнения в полных дифференциалах	3	5	2	2	4		
5	Тема 5. Уравнения с интегрирующим множителем	3	6	2	2	4		
6	Тема 6. Уравнения, неразрешённые относительно производной. Уравнение Клеро и уравнение Лагранжа.	3	7-8	4	4	5	1	
7	Тема 7. Основные определения теории дифференциальные уравнения высших порядков	3	9	2	2	4		
8	Тема 8. Уравнения, допускающие понижение порядка	3	10	4	3	5		
9	Тема 9. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	3	11-12	5	5	6		
10	Тема 10. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	3	13-15	6	7	7	1	
11	Тема 11. Введение в теорию	3	16	3	3	6		

	дифференциальных уравнений с граничными условиями							
	Экзамен							2
	<b>Итого 108 ак. часов, 4 ЗЕ</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>52</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 5.2. Содержание тематических разделов дисциплины

1	Тема 1. Введение в теорию обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными	Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Общие и частные решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.
2	Тема 2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	Однородные дифференциальные уравнения в дифференциалах. Однородные дифференциальные уравнения нормального вида.
3	Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним	Определение линейного дифференциального уравнения первого порядка. Метод Бернулли. Метод Лагранжа. Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати.
4	Тема 4. Уравнения в полных дифференциалах	Теорема о необходимом и достаточном условии для существования полного дифференциала. Метод решения уравнения в полных дифференциалах.
5	Тема 5. Уравнения с интегрирующим множителем	Лемма об интегрирующем множителе. Алгоритм нахождения интегрирующего множителя в случае, когда искомый множитель зависит только от одной переменной.
6	Тема 6. Уравнения, неразрешённые относительно производной. Уравнение Клеро и уравнение Лагранжа.	Понятие особого решения дифференциального уравнения первого порядка. Уравнение Клеро. Задачи, в которых возникает уравнение Клеро. Уравнение Лагранжа.
7	Тема 7. Основные определения теории дифференциальных уравнения высших порядков	Понятие дифференциального уравнения n-ого порядка. Лемма об эквивалентности уравнения n-го порядка системе из n уравнений первого порядка. Общие и частные решения дифференциального уравнения n-го порядка.
8	Тема 8. Уравнения, допускающие понижение порядка	Дифференциальные уравнения, не зависящие явно от неизвестной функции и от её первых k производных. Задача о терминальной скорости. Дифференциальные уравнения, не зависящие явно от независимой переменной. Задача о гармоническом осцилляторе. Дифференциальные уравнения, однородные по неизвестной функции и всем её производным.
9	Тема 9. Однородные линейные дифференциальные	Понятие линейного дифференциального уравнения второго порядка. Свойства решения однородного линейного дифференциального уравнения.

	уравнения второго порядка	Определитель Вронского и лемма о линейно независимых частных решениях линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема об общем решении однородного дифференциального уравнения второго порядка. Решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
10	Тема 10. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	Свойства общего решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений. Метод вариации постоянных. Нахождение общего решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка о специальной правой частью.
11	Тема 11. Введение в теорию дифференциальных уравнений с граничными условиями	Понятие граничного условия. Задача о колебаниях закрепленной струны.

### 5.3. Тематика практических занятий

1	Тема 1. Введение в теорию обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными	Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, описывающие динамику распада радиоактивных изотопов и рост колонии бактерий (случай неограниченных ресурсов). Логистическое уравнение.
2	Тема 2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	Решение однородных дифференциальных уравнения в дифференциалах и однородных дифференциальных уравнений нормального вида.
3	Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним	Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка методами Бернулли и Лагранжа. Уравнение переменного тока в цепи с катушкой индуктивности (без конденсатора). Решение уравнение Бернулли.
4	Тема 4. Уравнения в полных дифференциалах	Решение уравнений в полных дифференциалах.
5	Тема 5. Уравнения с интегрирующим множителем	Решение уравнений с интегрирующим множителем.
6	Тема 6. Уравнения, неразрешённые относительно производной. Уравнение Клеро и уравнение Лагранжа.	Решение уравнений Клеро и Лагранжа.

7	Тема 7. Основные определения теории дифференциальные уравнения высших порядков	Решение простейших дифференциальных уравнений высшего порядка.
8	Тема 8. Уравнения, допускающие понижение порядка	Решение дифференциальных уравнений, не зависящих явно от неизвестной функции и от её первых $k$ производных; не зависящих явно от независимой переменной; однородных по неизвестной функции и по всем её производным.
9	Тема 9. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка (случай коэффициентов, зависящих от независимой переменной). Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
10	Тема 10. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка методом вариации постоянных. Нахождение общего решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка о специальной правой частью. Задача о периодических колебаниях в электрической цепи.
11	Тема 11. Введение в теорию дифференциальных уравнений с граничными условиями	Задача о колебаниях закрепленной струны – нахождение основной частоты и всех допустимых гармоник.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **- Тематика самостоятельных работ**

1. Особые точки автономных дифференциальных уравнений первого порядка. Фазовый портрет решения автономного уравнений.
2. Понятие бифуркации. Фазовые портреты седло-узловой бифуркации и бифуркации типа «Вилка».
3. Уравнения Фридмана для плоской вселенной, заполненной барионным веществом («холодная вселенная»), электромагнитным полем («горячая вселенная») и положительной вакуумной энергией («вселенная Де Ситтера»).

4. Уравнение Шрёдингера для частицы, находящейся в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения» являются:

- изучение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка и выполнение заданий по тематике самостоятельных работ;
- подготовка к промежуточной аттестации (экзамену).

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся составляют:

- Материалы лекций
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы "Интернета"
- Фонды оценочных средств

При организации самостоятельного изучения ряда тем лекционных курсов дисциплины студент работает в соответствии с указаниями, выданными преподавателем. Указания по изучению теоретического материала курса составляются дифференцированно по каждой теме и включают в себя следующие элементы:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристику основных понятий и определений, необходимых студенту для усвоения данной темы;
- список рекомендуемой литературы;
- наиболее важные фрагменты текстов рекомендуемых источников, в том числе таблицы, рисунки, схемы и т. п.;

- краткие выводы, ориентирующие студента на определенную совокупность сведений, основных идей, ключевых положений, систему доказательств, которые необходимо усвоить;
- контрольные вопросы, предназначенные для самопроверки знаний.

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки студента является работа с литературой. Изучение литературы позволяет выяснить, в каком состоянии в современном мире находится рассматриваемая проблема, что сделано другими авторами в этом направлении, какие вопросы недостаточно ясно освещены, либо не рассмотрены.

Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий. Наиболее эффективный метод работы с литературой – метод кодирования, включающий комментирование новых данных, оценку их значения, постановку вопросов, сопоставление полученных сведений с ранее известными. В зависимости от вида внеаудиторной подготовки студента работа с учебной, научной и иной литературой предполагает использование разнообразных форм записей: план, тезисы, цитаты, конспект и пр.

- План представляет собой перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике, и позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов научного труда, быстро и глубоко проникнуть в сущность его построения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании.
- Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном порядке наиболее важные мысли автора, статистические и другие сведения. В отдельных случаях допустимо заменять цитирование изложением, близким к дословному.
- Тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала, в них отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. Тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т. е. без использования прямого цитирования. Тезисы оказываются

незаменимыми для подготовки глубокой и всесторонней аргументации письменной работы любой сложности, а также для подготовки выступлений на защите, докладов и пр.

- К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой. Характерной особенностью аннотации наряду с краткостью и обобщенностью ее содержания является и то, что пишется аннотация всегда после того, как завершено ознакомление с содержанием исходного источника информации. Аннотация пишется почти исключительно своими словами и лишь в крайне редких случаях содержит в себе небольшие выдержки оригинального текста.
- Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего, выводов. Как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

Для работы над конспектом следует: 1) определить структуру конспектируемого материала, чему в значительной мере способствует письменное ведение плана по ходу изучения оригинального текста; 2) в соответствии со структурой конспекта произвести отбор и последующую запись наиболее существенного содержания оригинального текста - в форме цитат или в изложении, близком к оригиналу; 3) выполнить анализ записей и на его основе – дополнение записей собственными замечаниями, соображениями (располагать все это следует на полях тетради для записей или на отдельных листах-вкладках); 4) завершить формулирование и запись выводов по каждой из частей оригинального текста, а также общих выводов.



Изучение литературы следует начинать с работ, опубликованных в последние годы и наиболее полно раскрывающих вопросы выбранной темы, а затем уже переходить к ранним изданиям. Таким образом, можно проследить характер постановки и решения определенной проблемы различными авторами, ознакомиться с аргументацией их выводов и обобщений с тем, чтобы на основе анализа, систематизирования, осмысления полученного материала выяснить современное состояние вопроса.

Внеаудиторная самостоятельная работа в рамках данной дисциплины включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- подготовку к экзамену.

Подготовка к аудиторным занятиям проводится в соответствии со следующими рекомендациями:

#### Подготовка к лекционным занятиям

При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. В соответствии с рабочей программой дисциплины студенту также может быть предложена самостоятельная проработка отдельных вопросов пройденных лекционных тем, знание которых позволит с большей эффективностью изучить новый материал.

#### Подготовка к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме лабораторной работы, повторить правила пожарной и электробезопасности, выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее проведение теоретических расчетов измеряемых

параметров или характеристик исследуемых линейных электрических цепей или процессов, определить перечень контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), ознакомиться с эксплуатационными процедурами используемой в работе КИА, продумать методику проведения экспериментальной части лабораторной работы, повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме и подготовить развернутые ответы на вопросы, приведенные в перечне контрольных вопросов (заданий) для защиты лабораторной работы

#### Подготовка к зачету

При подготовке к зачету с оценкой большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае, остается лишь повторить пройденный материал, учесть то, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал.

В ходе самостоятельной подготовки к зачету при анализе имеющегося теоретического и практического материала студенту также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, студент вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические рекомендации для студентов, обучающихся по индивидуальной образовательной траектории.

На основе учебного плана образовательного учреждения учащийся формирует собственный профиль обучения (индивидуальную образовательную траекторию), действуя по следующим правилам:

-учащийся должен выбрать каждый обязательный предмет на одном из предложенных уровней,

-учащийся может выбрать обязательный предмет по выбору на одном из предложенных уровней,

-учащийся должен выбрать модуль курса,

-учащийся должен выбрать систематический курс,

-учащийся должен выбрать не менее 3 часов (в неделю) элективных курсов,

-учащийся может выбрать еще элективные курсы, если они предложены образовательным учреждением в статусе программы дополнительного образования и организованы.

Аудиторная учебная нагрузка учащихся не должна превышать предельно допустимых объемов.

Выбор учащегося не является разовой акцией:

-учащийся должен выбирать новые элективные курсы перед началом каждого полугодия,

-учащийся должен выбирать новый модуль курса перед началом нового учебного года,

-учащийся может изменить свой выбор обязательного предмета по выбору или уровня освоения его содержания, а также уровня освоения содержания обязательного предмета перед началом второго полугодия.

Изменение индивидуальной образовательной траектории (далее – ИОТ) происходит в соответствии с процедурой, установленной образовательным учреждением для ликвидации академических задолженностей и процедурой изменения ИОТ, принятой в составе Положения образовательного учреждения о профильном обучении на старшей ступени образования. При изменении выбора учащегося его нагрузка по предметам федерального и регионального компонентов должна оставаться неизменной.

Таким образом, должна быть выстроена достаточно гибкая система, в центре которой оказывается ученик, постоянно находящийся в ситуации

выбора и выстраивания собственной образовательной траектории.

Задача поддержки самоопределения учащегося должна решаться средствами педагогического сопровождения (педагогического консультирования). В процессе педагогического консультирования предпринимаются педагогические действия, нацеленные на формирование у учащегося умения делать ответственный выбор.

Формирование и корректировка индивидуальных образовательных траекторий учащихся состоит из следующих этапов:

- информирование учащихся о предмете и процедуре выбора,
- фиксация решений (результатов выбора) учащихся,
- формирование групп,
- корректировка состава групп.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

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.

Рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала и выполнению практических занятий.

Самостоятельная работа студента - это вид учебного труда, позволяющий целенаправленно формировать и развивать самостоятельность студента как личностное качество.

Наиболее эффективными формами самостоятельной работы по дисциплине студентов во **внеаудиторное** время, предусматриваются:

- проработка лекционного материала, работа с научно-технической литературой при изучении разделов лекционного курса, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям;
- решение задач, выданных на практических занятиях;
- подготовка к контрольным и самостоятельным работам.

В ходе самостоятельной работы должна осуществляться главная функция обучения - закрепление знаний, получение новых и превращение их в устойчивые умения и навыки.

Цели и задачи, которые должны быть достигнуты в ходе выполнения самостоятельной работы, заключаются в:

- углублении и закреплении знаний по курсу;
- развитию у студента навыков работы со специальной литературой, научной литературой, статистическими данными;
- приобретении навыков практического применения полученных знаний.

При изучении курса студентам рекомендуется следующая последовательность обучения:

необходимо ознакомиться с рабочей программой учебной курса, руководствуясь содержанием материала по теории и решению задач практикума, а также методическими рекомендациями, представленными в учебно-методическом блоке УМК, проработать учебный материал по рекомендованным учебникам и задачкам; затем следует обратиться к дополнительной литературе; руководствуясь содержанием материала по решению задач в УМК, решить задачи, данные преподавателем на самостоятельное решение; для промежуточной аттестации пройти тестирование на основании перечня вопросов, представленных в УМК; ознакомиться с перечнем вопросов по итоговому контролю знаний, представленному в УМК;

посещать консультации, проводимые преподавателем; представить решенные задачи и реферат на проверку преподавателю.

Студентам следует помнить, что обучаемый должен не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Формы самостоятельной работы студента выбираются преподавателем в соответствии с целями, определенными в рабочей программе, и спецификой данного курса. Рекомендуемые формы организации самостоятельной работы - анализ и изучение первоисточников, составление и разработка презентаций, применение кейс-технологий, разработка рефератов, составление заданий, задач, тестов, разработка научных и практических проектов и пр.).

### **Виды и формы организации самостоятельной работы студентов**

<b>Виды СРС</b>	<b>Руководство преподавателя</b>
1. Конспектирование 2. Реферирование литературы 3. Аннотирование книг, статей 4. Выполнение заданий поискового исследовательского характера 5. Углубленный анализ научно – методической литературы 6. Работа на лекции: составление или слежение за планом чтения лекции, проработка конспекта лекции. Дополнение конспекта рекомендованной литературой 7. Практические занятия: в соответствии с инструкциями и методическими указаниями; получение результата	1. Выборочная проверка 2. Разработка тем и проверка 3. Образцы аннотаций и проверка 4. Разработка заданий, создание поисковых ситуаций; спецкурс, спецсеминар, составление картотеки по теме 5. Собеседование по проработанной литературе, составление плана дальнейшей работы, разработка методики получения информации 6. Предложение готового плана или предложение составить свой план по ходу или в заключение лекции 7. Разработка заданий, практические занятия, составление методических указаний, алгоритма действий, показателей уровня достижения результата

### **Подготовка к контрольным мероприятиям**

Промежуточный контроль знаний осуществляется в форме письменных контрольных работ, выполняемых на занятии. При подготовке к письменной контрольной работе студент должен освоить теоретический материал по соответствующему разделу, используя конспекты лекций и материал базового учебника. Непосредственно перед аудиторной контрольной работой студентам необходимо повторить материал практических занятий по отмеченным преподавателям темам, а также повторить теоретический материал по данным темам.

Каждый учебный семестр заканчивается зачетно-экзаменационной сессией. Подготовка к зачетно-экзаменационной сессии, сдача зачетов и экзаменов является также самостоятельной работой студента. Основное в подготовке к сессии – повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен.

Только тот студент успевает, кто хорошо усвоил учебный материал. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал. Все это зачастую невозможно сделать из-за нехватки времени. Для такого студента подготовка к зачету или экзамену будет трудным, а иногда и непосильным делом, а конечный результат – возможное отчисление из учебного заведения.

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

<b>Контролируемые модули, разделы (темы)</b>	<b>Индекс контролируе-</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Оценочные средства по этапам формирования компетенций</b>
--	----------------------------	-------------------------------	--

дисциплины	мой компетенции (или её части)		текущий контроль по дисциплине	промежуточный контроль по дисциплине
Тема 1. Введение в теорию обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности		
Тема 2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	Контрольная работа	
Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	Контрольная работа	
Тема 4. Уравнения в полных дифференциалах	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	Контрольная работа	
Тема 5. Уравнения с интегрирующим множителем	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности		
Тема 6. Уравнения, неразрешённые относительно производной. Уравнение Клеро и уравнение Лагранжа.	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности		
Тема 7. Основные определения теории дифференциальных уравнений высших порядков	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности		
Тема 8.	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать	Контрольная	



Уравнения, допускающие понижение порядка		необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	работа	
Тема 9. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности		
Тема 10. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	Контрольная работа	
Тема 11. Введение в теорию дифференциальных уравнений с граничными условиями	<b>ОПК-3</b>	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности		
				<b>ЭКЗАМЕН</b>



## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

### Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Показатели	ниже порогового	пороговый	достаточный	повышенный
<b>Критерии</b>	<p>Компетенция не сформирована. Студент не способен определить основные понятия, воспроизвести основные факты, идеи теории информационных процессов и систем, не знает основные методы решения типовых задач. Не умеет работать со справочной литературой, не способен представить результаты своей работы. Не владеет основной терминологией в предметной области, начальными навыками в области информационных технологий, не способен применять информационные технологии для решения</p>	<p>Компетенция сформирована на «удовлетворительно». Студент дает определения основных понятий, воспроизводит основные факты, идеи теории информационных процессов и систем, знает основные методы решения типовых задач. Умеет работать со справочной литературой, представлять результаты своей работы. Владеет основной терминологией в предметной области, начальными навыками в области информационных технологий, способен применять информационные технологии для решения типовых задач</p>	<p>Компетенция сформирована на «хорошо». Студент понимает связи между различными понятиями теории, аргументирует выбор метода решения задачи и умеет их применять на практике. Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях, умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. Способен применять информационные технологии для решения прикладных задач, адаптировать типовые технологии к решению практикоориентированных задач.</p>	<p>Компетенция сформирована «отлично». Студент устанавливает связи между основными концепциями в предметной области, теориями, дисциплинами. Оценивает достоверность полученного решения задачи, методы решения задачи и выбирает оптимальный метод, разрабатывает модели реальных процессов и ситуаций. Способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания, интерпретировать знания предметной области.</p>

	типовых задач			
--	---------------	--	--	--

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении шкал оценивания для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

### Шкала оценивания компетенций

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p>

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.

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при не полной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

### Шкала оценивания сформированности компетенций в рамках дисциплины

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
<p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции</p>	<p>При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»</p>	<p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p>	<p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций</p>

### **8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### **6.3.1 Задачи для контрольных работ**

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

#### **Проверяемые компетенции:**

Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3)

#### **Примеры.**

#### **К теме 2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка**

1. Найти общее решение

$$(x^2 + 2xy) dx + xy dy = 0$$

2. Найти общее решение

$$xy' \sin\left(\frac{y}{x}\right) = y \sin\left(\frac{y}{x}\right) - x$$

3. Решить задачу Коши

$$\begin{aligned}x^2 y' - xy - y^2 &= 4x^2 \\ y(1) &= 2\end{aligned}$$

#### **К теме 3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним**



1. Решить задачу Коши

$$\begin{aligned}y' \cos^2 x + y &= \tan x \\ y(0) &= 0\end{aligned}$$

2. Найти общее решение

$$y' + 2xy = xe^{-x^2}$$

3. Найти общее решение

$$(1 + x^2)y' + y = \arctan x$$

#### К теме 4. Уравнения в полных дифференциалах

Решить уравнения:

1.  $(x + y - 1) dx + (e^y + x) dy = 0$
2.  $(x + \sin y) dx + (x \cos y + \sin y) dy = 0$
3.  $\left(\frac{y}{x^2+y^2} - y\right) dx + \left(e^y - x - \frac{x}{x^2+y^2}\right) dy = 0$

#### К теме 8. Уравнения, допускающие понижение порядка

Установить типы уравнений и найти их общие решения

1.  $y y'' - y'^2 = 1$
2.  $(1 - x^2)y'' - xy' = 2$
3.  $3y'^2 = 4y y'' + y^2$

#### К теме 10. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка

1. Найти частное решение

$$\begin{aligned}y'' + y' - 2y &= \cos x - 3 \sin x \\ y(0) &= 1 \\ y'(0) &= 2\end{aligned}$$

2. Найти общее решение

$$y'' - 6y' + 8y = 3x^2 + 2x + 1$$

3. Найти частное решение

$$y'' - 8y' + 16y = e^{4x}$$

$$y(0) = 0$$

$$y'(0) = 1$$

### Шкала оценивания результатов контрольных работ

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Решение задачи	Задача не решена	Задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом	Задача решена в соответствии с алгоритмом, присутствуют незначительные вычислительные ошибки	Задача решена полностью в соответствии с алгоритмом
<b>Итоговая оценка</b>	<b>Неудовлетворительно</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Отлично</b>

### 8.3.3 Промежуточный контроль по дисциплине

**Промежуточный контроль** проводится в форме экзамена во 2-м семестре, к которому допускаются студенты, успешно выполнившие все контрольные работы. 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.

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.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «незачтено».

### **Проверяемые компетенции:**

Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

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

1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
3. Однородные дифференциальные уравнения.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной.
6. Физические задачи, приводящие к линейным неоднородным дифференциальным уравнениям 1-го порядка и их решения.
7. Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати.
8. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
9. Уравнение Клеро.
10. Уравнение Лагранжа.
11. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков. Понятие частного и общего решений дифференциальных уравнений.

12. Сведение уравнений высших порядков к системе дифференциальных уравнений первого порядка. Постановка задачи Коши для таких уравнений.
13. Методы понижения порядка дифференциальных уравнений.
14. Структура решений линейных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка. Свойства решений.
15. Условия линейной независимости решений линейных однородных дифференциальных уравнений. Определитель Вронского и его свойства.
16. Метод вариации постоянных для линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
17. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и его корни.
18. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Случаи действительных и мнимых корней характеристического уравнения.
19. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Случай комплексных корней характеристического уравнения.
20. Физические задачи, приводящие к линейным неоднородным дифференциальным уравнениям второго порядка с постоянными коэффициентами.
21. Дифференциальные уравнения с граничными условиями. Колебания закрепленной струны.

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Дифференциальные уравнения» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (по результатам выполнения контрольных работ);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Дифференциальные уравнения» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» в форме экзамена.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется учебно-методическим советом института (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «незачтено».

«Зачтено» ставится, если содержание ответа на вопросы, представленные в билете, представляют собой логически заверченный ответ, в котором используются все необходимые понятия по данной теме; имеет место

правильная запись формулировок и алгоритмов. «Зачтено» также ставится в случае неполного, но правильного ответа на вопросы. При этом в ответе могут отсутствовать некоторые несущественные элементы содержания, или при их раскрытии понятий допущены неточности или незначительные ошибки, которые свидетельствуют о недостаточном уровне овладения отдельными умениями, (ошибки при написании определений, формул, алгоритмов). При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «зачтено», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «зачтено».

«Незачтено» ставится, если в ответе на вопросы практически отсутствуют понятия, которые необходимы для раскрытия содержания темы, что может свидетельствовать о неполном и поверхностном владении материалом. Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «незачтено» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции.

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных занятиях. Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

**Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Контрольная работа	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине и наличие навыков применения алгоритмов решения различных типов дифференциальных уравнений. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем в зависимости от сложности темы. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд заданий к контрольным работам
2	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 30 мин.	Комплект вопросов к зачету

**9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Основная литература.*

1. А. В. Боровских. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01777-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434022>.
2. Л. Э. Эльсгольц. Дифференциальные уравнения: учеб. для вузов. 8-е изд. - Москва: ЛКИ, 2014, 309 с. - ISBN 978538201491-3. Имеются экземпляры в отделах: (УА), ч.з.№3 ул.А.Невского.
3. Б. П. Демидович, В. П. Моденов. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие. 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2016, 275 с. - ISBN 978581140677-7. Имеются экземпляры в отделах: (УА), ч.з.№3 ул.А.Невского.

#### *Дополнительная литература.*

1. Г. Н. Берман. Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие для вузов. 17-е изд. - Москва: Наука Москва: Физматлит, 1971, 416 с. Имеются экземпляры в отделах: (УА), (НА).
2. Л. С. Понтрягин. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. - М.: Наука, 1965, 331 с. Имеются экземпляры в отделах: (УА), (НА).

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
3. ЭБС ЮРАЙТ <https://www.biblio-online.ru/>.



## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Использование электронных курсов лекций, информационно-справочной системы электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта <http://lms-2.kantiana.ru/>
2. Использование электронных курсов лекций, информационно-справочной системы электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта <http://lms-3.kantiana.ru/>
3. Организация взаимодействия с обучающимися, оценивание и формирование рейтинга обучающихся с использованием портала бально-рейтинговой системы БФУ им. И. Канта <https://brs.kantiana.ru/>

## **12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Учебная аудитория (229).
2. Белая магнитно-маркерная доска;

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
ОНК «Институт высоких технологий»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Омелян Ольга Михайловна, старший преподаватель института физико-математических наук и информационных технологий

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  
института физико-математических наук и  
информационных технологий  
, к. ф.-м. н., доцент

Шпилевой А. А

Ведущий менеджер

Бурмистров В. И.

## Содержание

1. Наименование дисциплины.
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

**Наименование дисциплины – «Теория вероятностей и математическая статистика».**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

10.03.01 «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ», ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ»

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является изучение основных понятий теории вероятностей и методов обработки статистических данных.

Задачами дисциплины являются овладение понятийным аппаратом и теоремами теории вероятностей; изучение типовых методов решения задач, связанных с вероятностями случайных событий и случайными величинами; приобретение умения производить анализ первичной статистической информации.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основы высшей математики, численного моделирования, вычислительной техники и программирования ОПК-3.2 Умеет выбирать методы высшей математики и численного моделирования для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3 Имеет навыки применения высшей математики, численного моделирования, вычислительной техники и программирования для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики <b>Уметь:</b> решать типовые задачи на вероятности случайных событий, строить и анализировать законы распределения случайных величин, производить анализ статистических данных, находить нужную информацию в учебной и справочной литературе, грамотно излагать результаты проведенного исследования в данной предметной области. <b>Владеть:</b> навыками самопроверки, оформления решения задач, поиска дополнительной информации по теме
ОПК-11 Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их резуль-	ОПК-11.1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, методики обработки экспериментальных данных ОПК-11.2	<b>Знать:</b> основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики <b>Уметь:</b> логически мыслить, подбирать формулы,

татов	<p><i>Умеет выбирать способы и средства измерений, проводить экспериментальные исследования и определять оптимальные методики обработки результатов экспериментов</i></p> <p><i>ОПК-11.3</i></p> <p><i>Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</i></p>	<p><i>соответствующие типам задач, использовать математические методы и модели для решения прикладных задач</i></p> <p><b>Владеть:</b></p> <p><i>основными приемами и способами вычисления вероятностей наступления случайных событий, их числовых характеристик, оценок, а также методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации</i></p>
-------	---	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» представляет собой дисциплину *обязательной* части блока дисциплин (модулей) 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.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Вероятности случайных событий	<p>Определения суммы, произведения, разности событий, противоположного события. Определение классической вероятности. Формулы числа размещений, перестановок и сочетаний.</p> <p>Свойство устойчивости относительной частоты. Определение статистической вероятности. Определение геометрической вероятности.</p> <p>Аксиомы вероятности. Расширенная аксиома сложения. Следствия из аксиом. Условная вероятность (классический подход). Условная вероятность (аксиоматический подход). Формула умножения вероятностей (для двух и для трех событий).</p> <p>Независимые события. Формула умножения вероятностей для двух независимых событий. Формула полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности гипотез. Формула Байеса.</p>
2	Тема 2. Случайные величины	<p>Понятие случайной величины (СВ). Дискретная случайная величина (ДСВ). Закон распределения ДСВ. Определение СВ. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Формула Пуассона. Распределение Пуассона.</p> <p>Функция распределения СВ. Свойства функции распределения. Формула вероятности попадания СВ на полуинтервал <math>[a, b)</math>. Непрерывная случайная величина (НСВ). Плотность распределения НСВ. Теорема о вероятности попадания НСВ в заданную точку. Свойства <math>C1-C4</math> плотности распределения.</p> <p>Математическое ожидание ДСВ и НСВ. Свойства математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение СВ. Вспомогательная формула для дисперсии. Свойства дисперсии. Начальный момент <math>k</math>-го порядка. Центральный момент <math>k</math>-го порядка. Формулы, выражающие центральные моменты через начальные. Коэффициент асимметрии. Формула плотности равномерного распределения. Формула плотности нормального распределения.</p> <p>Система случайных величин (ССВ). Дискретная ССВ. Функция распределения ССВ. Свойства функции распределения ССВ. Непрерывная ССВ (НССВ). Плотность распределения НССВ. Теорема о вероятности попадания НССВ в прямоугольник. Свойства плотности распределения НССВ. Ковариация ССВ. Формула для ковариации. Свойства ковариации. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.</p>

3	Тема 3 Основы математической статистики	<p> <i>Генеральная совокупность, выборка Варианта, дискретный вариационный ряд</i>  <i>Относительная частота варианты</i>  <i>Полигон частот</i>  <i>Полигон относительных частот</i>  <i>Статистическая оценка параметра</i>  <i>Несмещённость</i>  <i>Исправленная выборочная дисперсия</i>  <i>Состоятельность</i>  <i>Достаточный признак состоятельности</i>  <i>Эффективность</i>  <i>Неравенство Рао – Крамера</i>  <i>Начальный эмпирический момент k-го порядка</i>  <i>Центральный эмпирический момент k-го порядка</i>  <i>Функция правдоподобия для непрерывной СВ</i>  <i>Уравнение правдоподобия</i>  <i>Интервальная оценка параметра</i>  <i>Доверит. интервал для оценки <math>\mu</math> при известном <math>\sigma^2</math>.</i>  <i>Доверит. интервал для оценки <math>\mu</math> при неизвестном <math>\sigma^2</math>.</i>  <i>Распределение Пирсона</i>  <i><math>\Gamma</math>-распределение.</i>  <i>Мат. ожидание и дисперсия распределения Пирсона</i>  <i>Квантиль распределения Пирсона</i>  <i>Распределение Стьюдента</i>  <i>Плотность распределения Стьюдента</i>  <i>Мат. ожидание и дисперсия распределения Стьюдента</i>  <i>Квантиль распределения Стьюдента</i>  <i>Статистическая гипотеза</i>  <i>Ошибка первого рода</i>  <i>Ошибка второго рода</i>  <i>Уровень значимости</i>  <i>Мощность критерия</i>  <i>Принцип выбора критической области</i>  <i>Линейная регрессионная модель с одним предиктором</i>  <i>Выборочный коэффициент корреляции</i>  <i>Система нормальных уравнений МНК (с одним предиктором)</i>  <i>Линейная регрессионная модель с несколькими предикторами</i>  <i>Система нормальных уравнений МНК (в матричной форме)</i> </p>
---	---	---

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лекций
1	Тема 1. Вероятности случайных событий	1. Случайные события 2. Вычисление вероятностей 3. Условные вероятности



2	<i>Тема 2. Случайные величины</i>	4. Дискретные случайные величины 5. Непрерывные случайные величины 6. Моменты. Формулы Лапласа. 7. Дискретные системы случайных величин 8. Двумерные непрерывные случайные величины
3	<i>Тема 3 Основы математической статистики</i>	9. Дискретный статистический ряд 10. Интервальный статистический ряд 11. Доверительные интервалы 12. Выравнивающая кривая 13. Проверка гипотезы о нормальном законе 14. Линейная регрессия 15. Параболическая регрессия

Рекомендуемая тематика практических занятий (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	<i>Тема 1. Вероятности случайных событий</i>	1. Случайные события 2. Вычисление вероятностей 3. Условные вероятности
2	<i>Тема 2. Случайные величины</i>	4. Дискретные случайные величины 5. Непрерывные случайные величины 6. Моменты. Формулы Лапласа. 7. Дискретные системы случайных величин 8. Двумерные непрерывные случайные величины
3	<i>Тема 3 Основы математической статистики</i>	9. Дискретный статистический ряд 10. Интервальный статистический ряд 11. Доверительные интервалы 12. Выравнивающая кривая 13. Проверка гипотезы о нормальном законе 14. Линейная регрессия 15. Параболическая регрессия

Требования к самостоятельной работе студентов

1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. *Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Случайные события. Вычисление вероятностей. Условные вероятности. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Моменты. Формулы Лапласа. Дискретные системы случайных величин. Двумерные непрерывные случайные величины.*

2. При подготовке к практическим занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме практической работы, повторить правила пожарной и электробезопасности, выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее проведение теоретических расчетов измеряемых параметров или характеристик исследуемых линейных электрических цепей или процессов, определить перечень контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), ознако-

*миться с эксплуатационными процедурами используемой в работе КИА, продумать методику проведения экспериментальной части лабораторной работы, повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме и подготовить развернутые ответы на вопросы, приведенные в перечне контрольных вопросов (заданий) для защиты практической работы*

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 модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Вероятности случайных	ОПК-3	Задачи самостоятельных работ.

событий	<b>ОПК-11</b>	Задачи контрольной работы. Вопросы опроса.
Тема 2. Случайные величины	<b>ОПК-3</b> <b>ОПК-11</b>	Задачи самостоятельных работ. Задачи контрольной работы. Вопросы опроса.
Тема 3 Основы математической статистики	<b>ОПК-3</b> <b>ОПК-11</b>	Задачи самостоятельных работ. Задачи контрольной работы. Вопросы опроса.
		зачет

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

### Задачи самостоятельных работ

**Целью самостоятельных работ** является закрепление умений и навыков решения задач, приобретенных на практических занятиях; тематика самостоятельных работ охватывает весь спектр типовых задач, разбираемых на практических занятиях; проведение самостоятельных работ предоставляет преподавателю возможность оперативной обратной связи от студентов, а студентам позволяет сформировать навыки самопроверки и самостоятельного поиска необходимой информации, что существенно повышает качество обучения.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

##### «Случайные события»

Задание №1. Подброшены две игральные кости. Какова вероятность события «произведение выпавших чисел делится на три либо на два»?

Задание №2. В корзине 2 белых, 3 синих и 5 красных шаров. Наугад извлечены три шара. Какова вероятность, что среди извлеченных шаров окажется 2 белых и синий?

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2

##### «Условные вероятности»

Задание №1. В первой клетке содержатся 5 попугаев, из которых 3 – говорящих, во второй клетке – 6 попугаев, все говорящие. Из первой клетки взяли наугад одного попугая и пересадили во вторую. Затем из второй клетки случайным образом взяли одного попугая и продали его покупателю, желающему приобрести собеседника. Какова вероятность, что покупателю достанется говорящий попугай?

Задание №2. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер, причем 1-й автомат производит 30% всей продукции. Известно, что процент бракованных изделий, выпускаемых первым автоматом, равен 20%, а для второго автомата процент брака составляет 10%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась бракованной. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3

##### «Дискретные случайные величины»

Задание №1. В корзине 7 шаров, из них 4 белых, остальные – черные. Наугад выбраны 2 шара. Пусть  $X$  – число белых шаров среди выбранных. Построить и графически изобразить ряд распределения случайной величины  $X$ .

Задание №2. Производятся три независимых выстрела по цели. Вероятности попадания при первом, втором и третьем выстреле соответственно равны 0,1, 0,2, 0,3. Построить и графически изобразить ряд распределения случайной величины  $X$  – числа попаданий в цель. Ответы выразить в виде десятичной дроби с тремя знаками после запятой.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4**  
«Непрерывные случайные величины»

Задание №1. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения

$$p(x) = \begin{cases} C(x^2 + 2x + 3) & \text{если } x \in (0, 1), \\ 0 & \text{если } x \notin (0, 1). \end{cases}$$

Найти параметр  $C$  и функцию распределения  $F(x)$ .

Задание №2. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения:

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 0,1e^{-0,1x} & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение в интервале  $(0; 2)$ . Ответ записать в виде десятичной дроби, округленной до трёх знаков после запятой.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5**  
«Локальная и интегральная формулы Лапласа»

Задание №1. Стрелок стреляет по мишени 200 раз. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,1. Используя локальную формулу Лапласа, найти вероятность того, что стрелок попал по мишени ровно 15 раз. Ответ представить в виде десятичной дроби с тремя знаками после запятой.

Задание №2. Стрелок стреляет по мишени 400 раз. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,7. Используя интегральную формулу Лапласа, найти вероятность того, что стрелок попал по мишени от 250 до 270 раз включительно. Ответ представить в виде десятичной дроби с тремя знаками после запятой.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №6**  
«Коэффициент корреляции»

Задание. Задано распределение вероятностей дискретной ССВ:

X	Y		
	10	20	30
0	0,1	0	0,2
1	$p$	0,3	$p$
2	0,2	0	0,1

- Найти: 1) значение  $p$ ;  
2) законы распределения ее компонент  $X$  и  $Y$ ;  
3) коэффициент корреляции.

Ответ в п.3 представить в виде десятичной дроби с тремя знаками после запятой.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №7**  
«Двумерные непрерывные случайные величины»

Случайная точка  $(X, Y)$  падает на четырехугольник ABCD, где

A(0, 0)	B(1, 0)	C(0, 1)	D(-1, 1)
---------	---------	---------	----------

Считая ее распределение по данному четырехугольнику равномерным, найти:

- 1) плотность распределения  $p(x, y)$ ;
- 2) плотности распределения ее компонент;
- 3) математические ожидания и стандартные отклонения компонент;
- 4) коэффициент корреляции.

Ответ в п. 4 представить в виде десятичной дроби с тремя знаками после запятой.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №8**  
«Статистический ряд»

Задание. По полученным данным постройте ранжированный ряд, статистический ряд (с частотами, накопленными частотами и частостями), полигон частот, кумуляту. Определите числовые характеристики вариационного ряда (среднюю арифметическую, выборочную дисперсию, выборочное стандартное отклонение, моду, медиану, квартили, размах вариации, коэффициент вариации).

Примечание. Ответы округлить до трех знаков после запятой.

180	190	210	180	190
190	180	200	170	220
190	210	180	180	190
220	180	210	190	210
180	190	170	200	190

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №9**  
«Интервальный статистический ряд»

По полученным данным постройте интервальный статистический ряд и гистограмму частот. Определите числовые характеристики построенного ряда (среднюю арифметическую, выборочную дисперсию, выборочное стандартное отклонение, моду, медиану, размах вариации, коэффициент вариации).

Примечание. Ответы округлить до трех знаков после запятой.

Возьмите 6 интервалов в пределах от 2,0 до 5,0.

3,12	3,04	3,96	3,18	4,20
3,65	3,07	2,39	3,41	3,13
4,08	3,10	3,32	4,54	2,16
3,71	3,03	4,85	3,07	2,89

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №10**  
«Доверительные интервалы»

Задание 1. Найти доверительный интервал для оценки с заданной надежностью неизвестного математического ожидания нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупно-

сти, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение, выборочная средняя и объем выборки  $n$ :

$$\sigma = 6, \bar{x} = 17,2, n = 36.$$

Задание 2. Из генеральной совокупности извлечена выборка. Оценить по данной выборке математическое ожидание нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала (генеральное стандартное отклонение неизвестно).

Варианты $x_i$	-10	0	10	20	30
Частоты $n_i$	1	1	4	3	1

В каждом из заданий рассмотреть три случая:  $\gamma = 0,95$ ,  $\gamma = 0,99$  и  $\gamma = 0,999$ . При каком значении надежности доверительный интервал оказывается больше?

Примечание. Ответы округлить до трех знаков после запятой.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №11

#### «Выравнивающая кривая»

Задание. Данные наблюдений сведены в группы и представлены в виде интервального статистического ряда. Требуется:

1. Построить гистограмму плотностей относительных частот.
2. Вычислить среднюю арифметическую, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадр. отклонение.
3. Предполагая, что исследуемая случайная величина распределена по нормальному закону, найти параметры нормального закона, записать функцию плотности вероятности и построить ее график на одном чертеже с гистограммой (выравнивающая кривая).

Интервалы	(20; 26)	(26; 32)	(32; 38)	(38; 44)	(44; 50)	(50; 56)	(56; 62)	(62; 68)
Частоты	1	4	20	45	60	44	21	5

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №12

#### «Проверка гипотезы о нормальном распределении»

Задание. Данные наблюдений сведены в группы и представлены в виде интервального статистического ряда. Требуется, используя критерий согласия Пирсона, при уровне значимости 0,01 проверить гипотезу о том, что исследуемая случайная величина распределена по нормальному закону.

Примечание. Выборочное стандартное отклонение округлить до двух знаков после запятой. Значения функции Лапласа взять из таблицы Приложения 2 «Руководства...» В.Е. Гмурмана, а критическую точку распределения Пирсона – из таблицы Приложения 5.

Интервалы	(16; 20)	(20; 24)	(24; 28)	(28; 32)	(32; 36)	(36; 40)	(40; 44)	(44; 48)
Частоты	3	13	32	54	52	32	9	5

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №13

#### «Линейная регрессия»

**Задание.** Двумя способами найти выборочное уравнение линейной регрессии  $Y$  на  $X$  по данным таблицы. Построить прямую регрессии на одном чертеже с облаком точек.

**Примечание.** При записи ответа коэффициенты уравнения регрессии округлить до трех знаков после запятой.

X	Y							
	5	10	15	20	25	30	35	40
100	2	1	–	–	–	–	–	–
120	3	4	–	3	–	–	–	–
140	–	–	5	10	8	–	–	–
160	–	–	–	1	–	6	1	1
180	–	–	–	–	–	–	4	1

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №14

#### «Параболическая регрессия»

**Задание.** Найти выборочное уравнение параболической регрессии по данным таблицы:

$$y = ax^2 + bx + c .$$

Коэффициенты уравнения вычислить с точностью до трех знаков после запятой.

Y	X				
	0	1	2	3	4
0	–	–	10	–	–
3	–	3	–	6	–
6	1	7	–	4	–
9	4	–	–	–	3
12	–	–	–	–	2

**Задание №3.** В первой корзине лежат 5 шаров: 3 белых и 2 черных. Во второй корзине содержатся 9 шаров, из них 4 белых и 5 черных. Из 1-й корзины наугад взяли шар и переложили во вторую. Затем из второй корзины наугад извлекли шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.

**Задание №4.** В двух ящиках имеются лампы. В первом – 6 ламп, из них одна бракованная, а остальные – исправные. Во втором – 5 ламп, из них всего одна бракованная. Из первого ящика наугад взята лампа и переложена во второй. Найти вероятность того, что наугад извлеченная лампа из второго ящика будет исправной

**Задание №5.** В мешке лежат три карточки. Первая с обеих сторон красная, вторая с обеих сторон зеленая, а третья с одной стороны красная, а с другой – зеленая. Из мешка вынули карточку и положили ее на стол произвольной стороной вверх. Ее верхняя сторона оказалась красной. Какова вероятность, что и нижняя сторона – тоже красная?

**Задание №6.** Подбрасываются две монеты. Нам сообщают, что одна из них упала орлом вверх. Какова вероятность, что и другая тоже упала орлом вверх?



**Задание №7.** Студент знает 10 билетов из 15. Какова вероятность вытянуть билет, который он знает, если перед этим наугад вытянули один билет?

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

### Вариант 1

**№1.** Фишка стоит на нижней левой клетке доски  $5 \times 5$ . За один ход она может переместиться на одну клетку в одном из трех направлений: вправо, вверх, либо по диагонали вправо-вверх. Сколькими способами она может достичь правой верхней клетки?

**№2.** В первом ящике лежат 5 ручек, из которых 2 –пишут, во втором ящике – 3 ручки, из которых пишет одна. Из первого ящика взяли наугад две ручки и переложили во вторую. Затем из второго ящика случайным образом взяли одну ручку. Какова вероятность, что она пишет?

**№3.** Продавец на рынке закупает картофель у трех фермеров — Иванова, Петрова и Сидорова, причем Иванов дает **20%** всей продукции, а Петров — **30%**. Известно, что доля гнилого картофеля у Иванова составляет **8%**, у Петрова — **12%**, у Сидорова — **10%**. Наугад взятая картофелина оказалась гнилой. Найти вероятность того, что она поставлена Ивановым

**№4.** Стрелок стреляет по мишени **900** раз. Вероятность попадания при каждом выстреле равна **0,2**. Используя интегральную формулу Лапласа, найти вероятность того, что стрелок попал по мишени от **175** до **180** раз включительно. Ответ представить в виде десятичной дроби с тремя знаками после запятой.

**№5.** Дана таблица распределения вероятностей дискретной ССВ. Найти значение  $p$  и коэффициент корреляции:

X	Y		
	10	20	30
1	0,3	0	0,1
2	0	0,3	$p$
3	0	0	0,2

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

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Определения суммы, произведения, разности событий, противоположного события. Определение классической вероятности.
2. Формулы числа размещений, перестановок и сочетаний (все – без повторений).
3. Свойство устойчивости относительной частоты. Определение статистической вероятности.
4. Определение геометрической вероятности (для случая фигур на плоскости).

5. Аксиомы А1–А3. Расширенная аксиома сложения. Следствия из аксиом.
6. Условная вероятность (классический подход). Условная вероятность (аксиоматический подход). Формула умножения вероятностей (для двух и для трех событий).
7. Независимые события. Формула умножения вероятностей для двух независимых событий.
8. Формула полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности гипотез. Формула Байеса.
9. Понятие случайной величины (СВ). Дискретная случайная величина (ДСВ). Закон распределения ДСВ. Определение СВ.
10. Формула Бернулли. Биномиальное распределение.
11. Формула Пуассона. Распределение Пуассона.
12. Функция распределения СВ. Свойства функции распределения. Формула вероятности попадания СВ на полуинтервал  $[a, b)$ .
13. Непрерывная случайная величина (НСВ). Плотность распределения НСВ. Теорема о вероятности попадания НСВ в заданную точку. Свойства плотности распределения.
14. Математическое ожидание ДСВ и НСВ. Свойства математического ожидания.
15. Дисперсия и стандартное отклонение СВ. Вспомогательная формула для дисперсии. Свойства дисперсии.
16. Начальный момент  $k$ -го порядка. Центральный момент  $k$ -го порядка. Формулы, выражающие центральные моменты второго и третьего порядков через начальные моменты. Коэффициент асимметрии.
17. Формула плотности равномерного распределения.
18. Формула плотности нормального распределения.
19. Система случайных величин (ССВ). Дискретная ССВ.
20. Функция распределения ССВ. Свойства функции распределения ССВ.
21. Непрерывная ССВ (НССВ). Плотность распределения НССВ. Теорема о вероятности попадания НССВ в прямоугольник. Свойства плотности распределения НССВ.
22. Ковариация ССВ. Формула для ковариации. Свойства ковариации.
23. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.
24. Генеральная совокупность, выборка. Объем совокупности. Способы отбора. Основные принципы выборочного метода.
25. Варианты, дискретный вариационный ряд. Относительная частота варианты. Полигон частот. Полигон относительных частот.
26. Статистическая оценка параметра. Несмещенность. Исправленная выборочная дисперсия.
27. Состоятельность. Достаточный признак состоятельности.

28. Эффективность Неравенство Рао – Крамера
29. Начальный эмпирический момент k-го порядка Центральный эмпирический момент k-го порядка
30. Функция правдоподобия для непрерывной СВ Уравнение правдоподобия
31. Интервальная оценка параметра
32. Доверит. интервал для оценки  $\mu$  при известном стандартном отклонении.
33. Доверит. интервал для оценки  $\mu$  при неизвестном стандартном отклонении.
34. Распределение Пирсона Плотность распределения Пирсона, математическое ожидание и дисперсия. Квантиль распределения Пирсона
35. Г-распределение, его плотность, математическое ожидание и дисперсия
36. Распределение Стьюдента Плотность распределения Стьюдента Мат. ожидание и дисперсия распределения Стьюдента Квантиль распределения Стьюдента
37. Распределение Фишера, его плотность.
38. Статистическая гипотеза Ошибка первого рода Ошибка второго рода Уровень значимости Мощность критерия Принцип выбора критической области
39. Линейная регрессионная модель с одним предиктором
40. Выборочный коэффициент корреляции
41. Система нормальных уравнений МНК (с одним предиктором)
42. Линейная регрессионная модель с несколькими предикторами
43. Система нормальных уравнений МНК (в матричной форме)

#### 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 деятель-	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найден-	хорошо		71-85

	ности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	ных 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.
1. 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

1. Ананьевский, С. М. Теория вероятностей с примерами и задачами: Учебное пособие / Ананьевский С.М., Невзоров В.Б. - СПб:СПбГУ, 2013. - 240 с.: ISBN 978-5-288-05491-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940734> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. 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.
3. 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.**

- 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 практических занятий 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**

**«Дискретная математика»**

**Шифр: 10.03.01**

**Направление подготовки: «Информационная безопасность»**

**Профиль: «Организация и технология защиты информации»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

**Составитель:** Персичкина Наталья Витальевна, старший преподаватель института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Бурмистров В. И.



## Содержание

1. Наименование дисциплины.
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: «Дискретная математика».

*Цель* дисциплины «Дискретная математика» - изучение основных способов формализации информации, которые позволяют не только ее структурировать, но и дают возможность анализировать как вручную, так и с использованием современной вычислительной техники.

*Главной задачей* учебной дисциплины является изучение основных разделов дискретной математики, обеспечивающих достаточный уровень современной математической подготовки будущего специалиста.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основы высшей математики, численного моделирования, вычислительной техники и программирования  ОПК-3.2 Умеет выбирать методы высшей математики и численного моделирования для решения задач профессиональной деятельности  ОПК-3.3 Имеет навыки применения высшей математики, численного моделирования, вычислительной техники и программирования для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные понятия и методы математической логики, теории множеств, комбинаторики, теории графов, и конечных автоматов;  <b>Уметь:</b> применять принципы математического моделирования систем и процессов на основе дискретной математики и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели  <b>Владеть:</b> основными понятиями дискретной математике как особом способе познания мира; о перспективе развития изучаемых разделов дисциплины

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» представляет собой дисциплину *обязательной* части блока дисциплин (модулей) 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.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Элементы теории множеств	Основные понятия: множества, их элементы и подмножества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Взаимно-однозначное соответствие. Мощность конечных и бесконечных множеств. Отношения и функции. Типы отображений. Метод математической индукции. Формула включений и исключений.
2	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Основные понятия математической логики. Связь с понятиями теории множеств. Логика высказываний. Основные операции над высказываниями. Булевы функции. Булева алгебра. Совершенные нормальные формы. Равносильные преобразования. Принцип двойственности. Умозаключения. Предикаты.
3	Тема 3 Элементы комбинаторики	Комбинаторные задачи и основные схемы их решения: перестановки, размещения и сочетания. Бином Ньютона. Полиномиальная формула. Рекуррентные соотношения.

4	Тема 4 Элементы теории графов	Способы аналитического представления графов. Матрицы инцидентности и смежности. Изоморфизм и планарность. Основные задачи на графах и методы их решения. Задачи о длине пути в графе. Деревья. Кодирование деревьев.
5	Тема 5 Конечные автоматы	Применение булевых функций к анализу и синтезу дискретных устройств. Построение схем, реализующих заданную функцию проводимости в абстрактных автоматах. Способы задания простейшего автомата. Задание с помощью диаграммы Мура.

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лекций
1	Тема 1. Элементы теории множеств	Понятия и предмет дискретной математики. Множества и операции над ними
2	Тема 1. Элементы теории множеств	Декартово произведение. Отображения множеств.
3	Тема 1. Элементы теории множеств	Эквивалентность множеств
4	Тема 1. Элементы теории множеств	Алгебраические структуры
5	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Высказывания и Логические операции над ними
6	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Функции алгебры логики
7	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Понятие совершенной дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной формы
8	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Язык логики предикатов. кванторы
9	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Логические операции над предикатами
10	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Формулы логики предикатов
11	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Применение логики предикатов

12	Тема 3 Элементы комбинаторики	Комбинаторные задачи и основные схемы их решения: перестановки, размещения и сочетания. Бином Ньютона. Полиномиальная формула
13	Тема 3 Элементы комбинаторики	Рекуррентные соотношения
14	Тема 4 Элементы теории графов	Основные понятия и операции теории графов
15	Тема 4 Элементы теории графов	Матрицы графов. Циклы, потоки в сетях
16	Тема 4 Элементы теории графов	Ориентированные графы
17	Тема 5 Конечные автоматы	Применение булевых функций к анализу и синтезу дискретных устройств.
18	Тема 5 Конечные автоматы	Построение схем, реализующих заданную функцию проводимости в абстрактных автоматах.

Рекомендуемая тематика практических занятий (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. Элементы теории множеств	Операции над множествами
2	Тема 1. Элементы теории множеств	Отношения и функции. Типы отображений
3	Тема 1. Элементы теории множеств	Эквивалентность множеств. Задачи на доказательство
4	Тема 1. Элементы теории множеств	Алгебраические структуры
5	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Основные операции над высказываниями
6	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Равносильные формулы алгебры логики
7	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Функции алгебры логики
8	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Совершенные нормальные формы
9	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Логические и кванторные операции над предикатами
10	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Равносильные формулы логики предикатов
11	Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	Применение логики предикатов в математике

12	Тема 3 Элементы комбинаторики	Соединения без повторений и соединения с повторениями. Бином Ньютона
13	Тема 3 Элементы комбинаторики	Рекуррентные соотношения
14	Тема 4 Элементы теории графов	
15	Тема 4 Элементы теории графов	Матрицы инцидентности и смежности
16	Тема 4 Элементы теории графов	Кодирование деревьев.
17	Тема 5 Конечные автоматы	Применение булевых функций к анализу и синтезу дискретных устройств.
18	Тема 5 Конечные автоматы	Построение схем, реализующих заданную функцию проводимости в абстрактных автоматах.

### Требования к самостоятельной работе студентов

1. При подготовке к лекционным занятиям студенту рекомендуется повторное ознакомление с пройденными ранее темами, касающимися тематики предстоящей лекции. Это освежит в памяти ключевые понятия и законы, необходимые для успешного освоения нового материала. *Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Основные понятия множества, их элементы и подмножества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Взаимно-однозначное соответствие. Мощность конечных и бесконечных множеств. Отношения и функции. Типы отображений. Метод математической индукции. Формула включений и исключений. Основные понятия математической логики. Связь с понятиями теории множеств. Логика высказываний. Основные операции над высказываниями. Булевы функции. Булева алгебра. Совершенные нормальные формы. Равносильные преобразования. Принцип двойственности. Умозаключения. Предикаты. Комбинаторные задачи и основные схемы их решения: перестановки, размещения и сочетания. Бином Ньютона. Полиномиальная формула. Рекуррентные соотношения. Способы аналитического представления графов. Матрицы инцидентности и смежности. Изоморфизм и планарность. Основные задачи на графах и методы их решения. Задачи о длине пути в графе. Деревья. Кодирование деревьев. Применение булевых функций к анализу и синтезу дискретных устройств. Построение схем, реализующих заданную функцию проводимости в абстрактных автоматах. Способы задания простейшего автомата. Задание с помощью диаграммы Мура.*
2. При подготовке к практическим занятиям по определенной теме дисциплины необходимо, прежде всего, повторить изученный ранее материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме. Также для успешного освоения темы следует

*разобрать решения типовых задач. Как правило, решение любой задачи можно свести к выполнению следующего набора действий:*

- прочитать внимательно условие задачи и проанализировать смысл каждого числового значения в ней;*
  - в случае если задача сложная, необходимо записать кратко ее условие, начертить к ней схему замещения электрической цепи или функциональную схему исследуемого радиотехнического устройства;*
  - продумать, какие законы и соотношения необходимо знать, чтобы ответить на вопросы задачи;*
  - составить план решения задачи;*
- реши задачу и проверь полученный ответ (в случае сложной задачи – альтернативным методом).*

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

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

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

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

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

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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



## 8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Элементы теории множеств	ОПК-3	Индивидуальное задание
Тема 2. Элементы математической логики и ее приложения	ОПК-3	Контрольная работа
Тема 3 Элементы комбинаторики	ОПК-3	Тестирование
Тема 4 Элементы теории графов	ОПК-3	Тестирование
Тема 5 Конечные автоматы	ОПК-3	Тестирование

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

По теме 1. Элементы теории множеств

Изобразить графически множество	Найти дополнение к множеству	Найти прямое произведение множеств ( $A \times B$ и $B \times A$ )		Доказать равенство	Упростить выражение (либо графически, либо с помощью свойств)
		Мн-во $A$	Мн-во $B$		
$\overline{A \cap B \cup D \cap \bar{C}}$	$A \cup B \cap C \cup D$	$\{a, b, c\}$	$\{3, 7\}$	$\overline{A \cup \bar{B}} = \bar{A} \cap B$	$\overline{\overline{A \cup B} \cup \bar{C} \cup \bar{B} \cap \bar{C}}$

По теме 2. Элементы математической логики и ее приложения

1. На вопрос, кто из трех студентов изучал логику, был получен правильный ответ: если изучал первый, то изучал и третий, но неверно, что если изучал второй, то изучал и третий. Кто изучал логику?

- а) 3-й      б) 2-й      в) 1-й и 3-й      г) все три

2. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее СДНФ.

$x \quad y \quad f(x, y)$

---

1   1   1

1   0   0

0   1   1

0   0   0

3. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее СКНФ.

$x \quad y \quad f(x, y)$

---

1   1   1

1   0   0

0   1   1

0   0   0

4. Проверьте правильность умозаключения при помощи диаграмм Эйлера.

Умозаключение:

*Все мужчины смотрят телевизор*

*Некоторые слесари – мужчины*

-----  
*Некоторые слесари смотрят телевизор*

- а) правильное      б) неправильное

5. Проверьте правильность умозаключения при помощи диаграмм Эйлера.

Умозаключение:

*Некоторые поэты неудачники*

*Некоторые атлеты неудачники*

-----  
*Некоторые поэты являются атлетами*

- а) правильное      б) неправильное

6. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

$a$	$b$	$c$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

a)  $c = a \vee b$    б)  $c = a \Leftrightarrow b$    в)  $c = a \wedge b$    г)  $c = a \Rightarrow b$

7. Высказывание  $p \downarrow p$

эквивалентно:

a)  $\sim p$    б)  $p \wedge q$    в)  $p \vee q$    г)  $p \Leftrightarrow q$

По теме 3. Элементы комбинаторики

1. В обычном дверном кодовом замке десять кнопок, из которых нужно нажать одновременно три. Сколько возможно комбинаций кодирования такого замка?

a) 6   б) 90   в) 210   г) 120

2. Сколько подмножеств имеет множество дней недели?

a) 128   б) 81   в) 256   г) 60

3. Вычислить  $\frac{A_{10}^7}{6!(C_7^5 + C_7^4)}$ .

a) 12   б) 36   в) 15   г) 24

4. В чемпионате страны по футболу участвуют 16 команд, причем каждые две команды встречаются между собой 2 раза. Сколько матчей сыграется в течение сезона?

a) 120   б) 240   в) 84   г) 60

5. Группа состоит из 8 артистов. Сколькими способами можно выбирать из нее в течение двух вечеров 5 человек для участия в спектаклях так, чтобы эти составы не совпадали друг с другом

a) 1200   б) 3600   в) 150   г) 3080

6. Чему равен коэффициент при  $x^2 y^3 z^2$  в разложении  $(x + y + z)^7$  ?

a) 340   б) 120   в) 210   г) 82

7. В магазине имеется 5 сортов круп, расфасованных в пакеты по 1 кг. Каким числом способов можно купить 7 килограммов крупы?

- а) 330      б) 20      в) 105      г) 256

8. Сколько различных трехзначных чисел можно записать при помощи цифр 1, 2, 3, 4 и 5, если ни одна цифра не входит в изображение числа дважды?

- а) 150      б) 120      в) 54      г) 68

9. Трое юношей и две девушки выбирают место работы. В городе есть 3 завода, где требуются рабочие (туда берут только мужчин), два магазина, куда берут лишь женщин, и 2 фирмы, куда требуются и мужчины, и женщины. Сколькими способами они могут распределиться между этими предприятиями?

- а) 3000      б) 2000      в) 1020      г) 650

10. Сколько различных правильных дробей можно составить из чисел 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13?

- а) 15      б) 12      в) 21      г) 14

11. В почтовом отделении продаются открытки 10 сортов. Сколькими способами можно купить в нем 12 открыток?

- а) 43150      б) 293930      в) 375400      г) 248968

12. Найти члены разложения, являющиеся целыми числами:  $(\sqrt{2} + \sqrt[3]{3})^5$ .

- а) 60      б) 25      в) 46      г) 68

По теме 4. Элементы теории графов

1. Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр  $d(G)$  графа.

- а) 3    б) 4    в) 5    г) 2

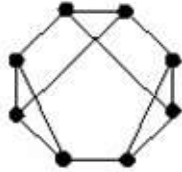
2. Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус  $r(G)$  графа.

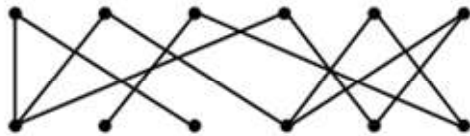
- а) 3    б) 4    в) 2    г) 1

3. Является ли планарным следующий граф



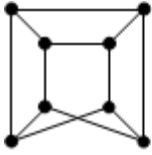
- а) да    б) нет

4. Является ли планарным следующий граф



- а) да    б) нет

5. Является ли планарным следующий граф



6. Связный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер – это:

- а) плоский граф    б) дерево    в) лес    г) полный граф

7. Граф, который может быть изображен на плоскости так, что все пересечения ребер являются его вершинами – это:

- а) плоский граф    б) дерево    в) лес    г) полный граф

8. Несвязный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер – это:

- а) плоский граф    б) дерево    в) лес    г) полный граф

9. Если ребрам или дугам графа поставлены в соответствие числовые значения, то граф называется:

- а) циклическим    б) взвешенным    в) конечным    г) орграфом

10. Граф, ребрами которого являются все возможные пары для данного множества вершин – это:

- а) плоский граф    б) дерево    в) лес    г) полный граф

11. Маршрут, в котором начало и конец совпадают, называется:

- а) простой цепью    б) цепью    в) циклическим маршрутом  
г) маршрутом

12. Маршрут, в котором каждое ребро встречается не более одного раза, называется:

- а) простой цепью    б) цепью    в) циклическим маршрутом  
г) маршрутом

*Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:*

*По теме 1. Элементы теории множеств*

**Задача 1.** Доказать равенство множеств  $(AB) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$ .

*Решение.*

*Из того, что  $x \in (AB) \times C$ , следует, что  $x = (x_1, x_2)$ , где  $x_1 \in (AB)$  и  $x_2 \in C$ .*

Отсюда вытекает, что  $(x_1, x_2) \in A \times C$ ,  $(x_1, x_2) \in B \times C$ ,  
т.е.

$$x = (x_1, x_2) \in (A \times C) \cap (B \times C).$$

Доказали, что  $(A \cap B) \times C \subset (A \times C) \cap (B \times C)$ .

Если теперь рассмотрим  $x \in (A \times C) \cap (B \times C)$ , то  $x = (x_1, x_2)$ , причем  $x_1 \in A$ ,  $x_1 \in B$  и  $x_2 \in C$ .  
Значит,  $x_1 \in (A \cap B)$ , т.е.  $x = (x_1, x_2) \in (A \cap B) \times C$ .

Доказали обратное включение  $(A \times C) \cap (B \times C) \subset (A \cap B) \times C$ .

Значит эти множества равны.

По теме 2. Элементы математической логики и ее приложения

**Задача 2.** Привести формулу к СДНФ, предварительно приведя ее равносильными преобразованиями к ДНФ:

$$A \equiv a(bc \rightarrow ab).$$

Решение. Имеем:

$$A \equiv a(bc \rightarrow ab) \equiv a(\sim(bc) \vee ab) \equiv a(\bar{b} \vee \bar{c} \vee ab) \equiv a\bar{b} \vee a\bar{c} \vee ab \equiv \text{ДНФ } A.$$

$$A \equiv \text{ДНФ } A \equiv a\bar{b}(\bar{c} \vee c) \vee a\bar{c}(b \vee \bar{b}) \vee ab(c \vee \bar{c}) \equiv a\bar{b}\bar{c} \vee a\bar{b}c \vee a\bar{c}\bar{b} \vee a\bar{c}b \vee abc \vee ab\bar{c} \equiv \\ \equiv a\bar{b}\bar{c} \vee a\bar{b}c \vee a\bar{c}\bar{b} \vee abc \equiv \text{СДНФ } A.$$

По теме 3. Элементы комбинаторики

**Задача 3.** Сколькими способами можно составить трехцветный флаг (три горизонтальных цветных полосы одинаковой ширины), если имеется материал пяти различных цветов (та же задача, когда одна из полос должна быть красной, красный – один из имеющихся цветов)?

Решение. В первом случае ответ дает число размещений из пяти по трем:

$$A_5^3 = 5 \times 4 \times 3 = 60. \text{ Во втором случае, так как одна из полос задана по цвету, остается}$$

выбор из четырех цветов – для выбора двух цветов из четырех у нас  $C_4^2$  возможностей,

$$\text{т.е. } C_4^2 = \frac{4!}{2!2!} = \frac{3 \times 4}{2} = 6.$$

Так как порядок расположения важен, то общее количество различных возможностей будет равно  $6 \times 6 = 36$ , или  $A_4^2 \times 3 = 12 \times 3 = 36$ .

По теме 4. Элементы теории графов

**Задача 4.** Найти диаметр графа  $K_n$ ;  $K_{m,n}$ .

Решение.  $K_n$  - полный граф, все вершины которого соединены ребрами, значит, его диаметр равен 1.

$K_{m,n}$  — полный двудольный граф, в котором множество вершин  $V$  является разбиением на 2 непересекающихся подмножества  $A$  и  $B$ . Каждое ребро связывает вершину из  $A$  с вершиной из  $B$ , но никакие 2 вершины из  $A$  или  $B$  не являются связанными.

Значит, диаметр  $K_{m,n}$  равен 2.

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

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Множества, их элементы и подмножества.
2. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций над множествами.
3. Взаимно-однозначное соответствие. Мощность конечных и бесконечных множеств. Счетные множества.
4. Кортежи и прямое произведение множеств.
5. Бинарное отношение. Свойства симметричности, рефлексивности и транзитивности.
6. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности.
7. Отображения и функциональные отношения. Типы отображений.
8. Теоремы Кантора о счетности и несчетности множеств  $\mathbb{Q}$  и  $\mathbb{R}$ .
9. Высказывания и предикаты.
10. Кванторы.
11. Логические операции и правила вывода.
12. Равносильность логических формул.
13. Понятие булевых функций; табличный способ задания.
14. Понятие булевых функций; существенные и несущественные переменные.
15. Приведение булевой функции к СДНФ и СКНФ
16. Применение булевой алгебры к анализу и синтезу дискретных устройств.
17. Подмножества. Примеры использования принципа сложения и умножения.
18. Принцип включения и исключения.
19. Выборки.



20. Размещениями с повторениями.
21. Размещения без повторений.
22. Сочетания без повторений.
23. Формула бинома Ньютона.
24. Свойства биномиальных коэффициентов.
25. Полиномиальная формула.
26. Сочетания с повторениями.
27. Перестановки без повторений. Свойства перестановок.
28. Перестановки без повторений.
29. Основные понятия теории графов.
30. Способы аналитического задания графов.
31. Метрические характеристики графов.
32. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
33. Формула Эйлера для многогранников.
34. Планарные графы. Критерий Куратовского.
35. Алгоритм Краскала.
36. Алгоритм построения максимального потока.
37. Определение автомата. Частные виды. Примеры.
38. Операции с автоматами, способы задания.
39. Автоматные базисы и проблема полноты.
40. Языки и грамматики.

#### 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	<i>Включает нижестоящий</i>	хорошо		71-85

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

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

#### **Основная литература**

1. Куликов В. В. *Дискретная математика: учеб. пособие для вузов*/ В. В. Куликов. - М.: РИОР, 2007; М.: РИОР, 2013. - 172, [1] с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 171 (8 назв.). (Библиотека БФУ им. И.Канта, ч.з.N3(1), УБ(35))
2. Канцедал С.А. *Дискретная математика: Учеб. пособие*/ С.А. Канцедал. - Москва: Форум; Москва: ИНФРА-М, 2011. - 224 с.. - (Профессиональное образование). (Библиотека БФУ им. И.Канта, ч.з.N10(2))
3. Гашков С.Б. *Дискретная математика: учебник и практикум для академического бакалавриата* / С.Б. Гашков, А.Б. Фролов. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 423 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс. ). (Библиотека БФУ им. И.Канта, ч.з.N3(1))

#### **Дополнительная литература**

1. Бабичева, И. В. *Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию: учеб. пособие*/ И. В. Бабичева. - 2-е изд., испр.. - Санкт-Петербург: Москва; Краснодар: Лань, 2013. - 159, [1] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 156-157 (17 назв.). ). (Библиотека БФУ им. И.Канта, ч.з.N3(1))

2. Мальцев, И. А. Дискретная математика: учеб. пособие/ И. А. Мальцев. - 2-е изд., испр.. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011. - 290 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 278-279. (Библиотека БФУ им. И.Канта, ч.з.№3(1))

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

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