МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

Лист согласования

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

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

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

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	**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 вариативной части дисциплин и является обязательной для освоения.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

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

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе преподавателя со студентами. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включают практические занятия на основе выбора в каждом семестре обучающимся вида двигательной активности (вида спорта) с профессионально-прикладной направленностью. Содержание избранного модуля 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.

Рекомендуемая тематика практических занятий
(на выбор обучающегося по видам двигательной активности)**:**

1. Техника безопасности самоконтроль в избранном виде двигательной активности

Вопросы для изучения:

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

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

2. Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.

Вопросы для изучения:

Практические занятия: структура занятия в избранном виде двигательной активности (виде спорта). Терминология ОРУ. Дозировка физической нагрузки в соответствии с функциональной группой обучающегося. Освоение техники выполнения упражнений. Использование ОРУ в подготовительной и заключительной частях занятия. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, упражнения без предметов, с предметами. Составление и разучивание комплексов ОРУ. Конспект занятия. Использование ОРУ в комплексном развитии физических качеств. Упражнения аэробной направленности. Упражнения силовой направленности. Упражнения для развития гибкости. Упражнения на развитие скоростных способностей и координации. Упражнения на расслабление. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья

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

Вопросы для изучения:

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

4. Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности

Вопросы для изучения:

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

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

Рекомендуемая тематика практических занятий
для обучающихся 4 функциональной группы.

1. Техника безопасности при самостоятельных занятиях физическими упражнениями.
2. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. Оценка физического развития и функциональной подготовленности.
3. Корригирующая гимнастика для глаз
4. Влияние физических упражнений на организм и здоровье обучающегося

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

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

Содержание самостоятельной работы

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

Требования к самостоятельной работе студентов:

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

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

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

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

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

Пример конспекта:

№ п/п	Содержание упражнения	Дозировка	Методические указания
1	И.П. – основная стойка 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. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм,

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Практические занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (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	Оценка физического развития, функционального состояния и уровня физической подготовленности

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.	УК 7	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	Разучивание и выполнение комплексов упражнений основной части занятия в избранном виде двигательной активности
Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности	УК-7	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. Измерение частоты сердечных сокращений в покое и после нагрузки
2. Выполнение пробы Штанге
3. Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой (бегом)
4. Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
5. Выполнение комплекса степ-аэробики
6. Бросок баскетбольного мяча в кольцо со штрафной линии
7. Сыграть партию в настольный теннис
8. Упражнения с отягощениями для мышц плечевого пояса
9. Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин.
10. Заполнение дневника самоконтроля

Пример практического задания для 4 функциональной группы:

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

1. Написать цели и задачи лечебной физической культуры при вашем заболевании.
2. Написать направленность и основные принципы физического воспитания при вашем заболевании.
3. Описать 5 упражнений лечебной физической культуры при вашем заболевании.
4. Оформить задание в формате Pover Point или Word, дизайн индивидуальный.

5. Выполнять свой комплекс упражнений с регистрацией показателей ЧСС.

Критерии оценивания задания:

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

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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

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

Примеры контрольных упражнений:

Контрольные упражнения для оценки физической подготовленности по виду двигательной активности БАСКЕТБОЛ

1 курс

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

2 курс

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны	16,0	16,5	17,5	18,5	19,5	17,5	18,0	18,5	19,5	20,5
2.	Ведение с изменением направления (змейка) с последующим	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

	броском после двух шагов										
3.	Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков	6	5	4	3	1	6	5	4	3	1

3-4 курс

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

Требования к выполнению контрольных упражнений по баскетболу

1. Прыжок в длину с места.

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

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

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

1. Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны

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

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

Ошибки: Перемещения неуказанным способом, нарушение границ штрафной зоны.

2. Ведение с последующим броском после двух шагов.

Ведение мяча справа и слева от центральной линии с последующим выполнением броска после двух шагов соответствующей рукой. Выполнять по 3 раза с левой и правой

стороны. Считается количество попаданий (из 6 бросков). Засчитываются попадания, выполненные без игровых нарушений. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

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

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

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

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

3. Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков.

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

Ошибки: Заступ штрафной линии.

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

Тесты по физической подготовленности
для обучающихся специальной медицинской группы

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

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

Требования к выполнению тестов по физической подготовленности
для специальной медицинской группы

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

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

Ошибки:

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

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

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

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

Ошибки:

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

3. **Наклон вперёд 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 руг 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 разновременно.

6. Подтягивание из виса на высокой перекладине

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

Ошибки:

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

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Двухбалльная шакала, 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	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных источников и демонстрировать на практике полученные умения и навыки	зачтено	71-85

Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Демонстрация в пределах задач курса практически контролируемого материала	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

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

Дополнительная литература

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

7. Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.-метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - **ISBN** 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека,
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ООО «Проспект»
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС «Айбукс»
- ЭБС РКИ
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Ляхов Герман Геннадьевич, старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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-2. Способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	ПК-2.1. Имеет представление о составе программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.2. Осуществляет проверку 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	**Знать**: принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации; методы и способы проведение всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналов и трактов (настроечных, приёмосдаточных, эксплуатационных и аварийных). **Уметь**: 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 **Владеть**: основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций
ПК-5. Способен оформлять рабочую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов	ПК-5.1. Знаком с составом рабочей технической документации, действующими нормативными и методическими документами ПК-5.2. Применяет технологические платформы, сервисы и информационные ресурсы создания технической документации ПК-5.3. Выполняет работы, связанные с сопровождением технической документации	**Знать**: 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 **Уметь**: самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.

		Владеть: основными приёмами разработки технической документации; навыками технико-экономического обоснования новых проектов

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

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

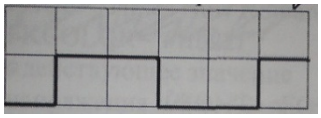
2. Измерения по методу непосредственной оценки реализуются в …

фазометрах
штангенинструментах
микрометрах
амперметрах

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

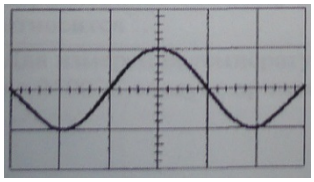
параметрические
синусоидальные
дисперсионные
генераторные

4.Если коэффициент развертки осциллографа равен 5 μс, то частота сигнала равна…



200 кГц
5 кГц
50 кГц
100 кГц

5.Если коэффициент отклонения 0,2 В/S амплитуда сигнала равна…



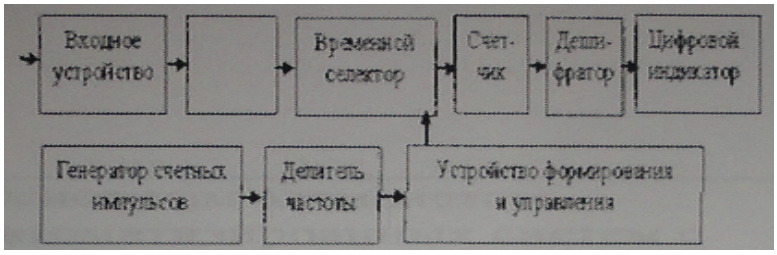
0,8 В
1 В
0,4 В
0,2 В

6. Для измерения температуры до 2500°С следует применить…

фотоэлектрический цветовой пирометр

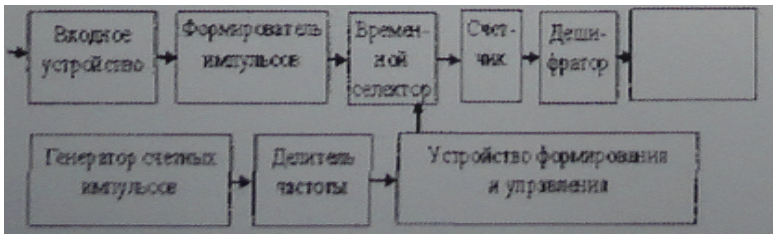
кварцевый термометр
термоэлектрический термометр
термометр сопротивления

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 существенного 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 стабистора, 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.

С

22. Структурная схема запоминающего цифрового осциллографа. Запоминающая ЭЛТ.

23. Принцип работы преобразователя стробоскопического осциллографа. Схема и

временные диаграммы.

24. Структурная схема цифрового осциллографа.

25.Измерение частоты методом заряда и разряда конденсатора. Принцип действия конденсаторного частотомера.ого 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.

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и	отлично	зачтено	86-100

		прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*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	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

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.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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.

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 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»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

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
2025

Лист согласования

Составитель: Захаров Вениамин Ефимович, доктор физико-математических наук, профессор ОНК «ИВТ».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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 исследование 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
ПК-8. Способен проводить исследования на побочные электромагнитные излучения и наводки технических средств обработки информации, защищенности акустической речевой информации от утечки по техническим каналам	ПК-8.1. Знаком с нормативными правовыми актами, методическими документами, национальными стандартами в области защиты информации ограниченного доступа и аттестации объектов информатизации на соответствие требованиям по защите информации; имеет представление о технических каналах утечки информации, возникающих за счет побочных электромагнитных излучений от основных технических средств, за счет наводок информативных сигналов на цепи электропитания и заземления основных технических средств и систем, вспомогательных технических средствах и системах, их кабельных коммуникациях, а также о создаваемых методом «высокочастотного облучения» основных технических средствах и системах и за счет возможно внедренных электронных устройств перехвата информации в основных технических средствах и системах ПК-8.2. Проводит контроль защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок; оценивает защищенность информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок ПК-8.3. Подготавливает отчетные материалы по результатам контроля защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок (протоколы оценки защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок)	**Знать**: *основные методы и средства проведения теоретических и экспериментальных исследований в области распространения радиоволн и антенно-фидерных устройствах.* **Уметь**: *выбирать способы и средства измерений и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области распространения радиоволн и антенно-фидерных устройствах.* **Владеть**: *способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений в области распространения радиоволн и антенно-фидерных устройствах.*

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений 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*	*Диапазоны радиочастот. Основные механизмы распространения радиоволн.*

2	*Тема 2. Характеристики среды распространения.*	*Электрические свойства земной поверхности. Структура атмосферы (состав, ионизация, фотохимия). Электрическая проводимость верхней ионосферы*
3	*Тема 3. Распространение земной волны.*	*Основные уравнения. Метод стационарной фазы. Отражательные формулы. Области пространства, существенные для распространения и отражения радиоволн. Численное расстояние*
4	*Тема 4. Распространение радиоволн ОНЧ-диапазона в волноводе земля-ионосфера.*	*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.*
5	*Тема 5. Распространение декаметровых радиоволн в ионосфере.*	*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.*
6	*Тема 6. Распространение сантиметровых, миллиметровых и субмиллиметровых радиоволн в неизолированных слоях атмосферы.*	*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.*
7	*Тема 7. Методы расчета ослабления и рефракции микрорадиоволн на приземных и космических трассах.*	*Характеристические высоты коэффициентов молекулярного поглощения и преломления радиоволн. Использование их для расчетов интегрального ослабления и астрономической рефракции. Статистическая радиомодель атмосферы*
8	*Тема 8. Антенно-фидерные устройства*	*Антенно-фидерные устройства. Характеристики антенно-фидерных устройств. Фидерные линии и КПД фидерных линий.*

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. Введение*	*Учет влияния кривизны Земли при расчёте разности хода лучей;*
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.*

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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение	*ПК-8*	*опрос*
Тема 2. Характеристики среды распространения	*ПК-8*	*решение задач*
Тема 3. Распространение земной волны.	*ПК-8*	*тестирование,* *решение задач*

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 4. Распространение радиоволн ОНЧ-диапазона в волноводе земля-ионосфера	*ПК-8*	*тестирование,* *решение задач*
Тема 5. Распространение декаметровых радиоволн в ионосфере	*ПК-8*	*тестирование,* *решение задач*
Тема 6. Распространение сантиметровых, миллиметровых и субмиллиметровых радиоволн в неизолированных слоях атмосферы	*ПК-8*	*тестирование,* *решение задач*
Тема 7. Методы расчета ослабления и рефракции радиоволн на приземных и космических трассах.	*ПК-8*	*решение задач,* *опрос*
Тема 8. Антенно-фидерные устройства	*ПК-8*	*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 $a_э/a$*:*

1) $\frac{a_э}{a} = \frac{3}{4}$; *2)* $\frac{a_э}{a} = \frac{4}{3}$;

3) $\frac{a_э}{a} = \frac{1}{2}$; *4)* $\frac{a_э}{a} = \frac{3}{2}$;

3. Запишите уравнение Гельмгольца для векторного потенциала электромагнитного поля:

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

3) $\Delta \dot{\mathbf{A}} - k^2 \dot{\mathbf{A}} = 0$ *;* *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 декаметровых радиоволн в ионосфере.

1. Запишите формулу связи между коэффициентом полезного действия η*, коэффициентом направленного действия* D*, и коэффициентом усиления антенны* G*:*

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

3) $D^2 = G\eta$*;* *2)* $sinG = D/\eta$*;*

1. Пусть ω_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. ε_1 *и вызывает в цепи антенны 2 ток* I_{12}*, то на основании принципа взаимности э.д.с.* ε_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 $P_{шA}$, поступающего в приемную антенну, шириной полосы пропускания антенны по частоте Δf, и эквивалентной шумовой температурой антенны $T_{эА}$:

1) $P_{шA} = kT_{эА}/\Delta f;$ *2)* $P_{шA} = kT_{эА}cos\Delta f;$

3) $P_{шA} = kT_{эА}(\Delta f)^3;$ *4)* $P_{шA} = kT_{эА}\Delta f;$

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

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

3) $A(\theta,\varphi) = \frac{\lambda D}{4\pi}F;$ *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 воображаемых 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 воображаемых 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 решеток;

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 гармониковым, 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:

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

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

3. Какое из следующих утверждений верно:

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

2) Сопротивление излучения несимметричного вертикального вибратора длиной ℓ равно сопротивлению излучения симметричного с длиной 2ℓ.

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

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

К теме 8: Антенно-фидерные устройства

1. Формула идеальной радиопередачи описывается выражением

$$1)\ E_{0Д} = \frac{173\sqrt{P_1(кВт)D_1}}{R(км)}, \quad \frac{мВ}{м}; \quad 2)\ E_{0Д} = \frac{173\sqrt{P_1(кВт)D_1}}{R^2(км)}, \quad \frac{мВ}{м};$$

3) $E_{0Д} = \dfrac{173\sqrt{P_1(кВт)D_1^2}}{R^3(км)}, \quad \dfrac{мВ}{м};$ *4)* $E_{0Д} = \dfrac{173\sqrt{P_1(кВт)D_1}}{R^4(км)}, \quad \dfrac{мВ}{м};$

2. Граничные условия Леонтовича-Щукина выражаются формулой

1) $\dfrac{\dot{E}_{\tau 1}(O)}{\dot{H}_{\tau 1}(O)} = -\sqrt{\dfrac{\mu_{a2}}{\widetilde{\varepsilon}_{a2}}};$ *2)* $\dfrac{\dot{H}_{\tau 1}(O)}{\dot{E}_{\tau 1}(O)} = -\sqrt{\dfrac{\mu_{a2}}{\widetilde{\varepsilon}_{a2}}};$

3) $\dfrac{\dot{E}_{\tau 1}(O)}{\dot{H}_{\tau 1}(O)} = \sqrt{\dfrac{\mu_{a2}}{\widetilde{\varepsilon}_{a2}}};$ *4)* $\dot{E}_{\tau 1}(O)\dot{H}_{\tau 1}(O) = \sqrt{\dfrac{\mu_{a2}}{\widetilde{\varepsilon}_{a2}}};$

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

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

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

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

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

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

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

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

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° и 2520°.

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 ε = 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 о параметрами ε = 2, μ = 1, σ = 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 г = 0 она равна 1 В/м, а при z = ∞ 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 θ = 45°.

2. Максимальная концентрация электронов в ионосфере Земле равна 10^6 $см^{-3}$, частота столкновений электронов с частицами газа 10^7 $с^{-1}$. 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 θ = 30 град над горизонтом. Определить значение мощности на выходе приемной антенны, если расстояние до спутника равно r = 300км, излучаемая РЛС мощность $P_и$ = 20 кВт, эффективная площадь антенны в режиме передачи и приема $A_э$ = 24 $м^2$, рабочая длина волны λ = 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 λ = 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 λ = 0,2 км.

К теме 8: Антенно-фидерные устройства

1.Рассчитать напряженность электрического поля на расстоянии с r = 15 км передающей антенны высотой h_1 = 10 м. имеющей КНД равный D = 150 и изучающей мощность P = 110 Вт на волне λ = 4,0 м, если высота приемной антенны равна h_2 = 160 м. Расчет произвести сначала с учетом сферичности Земли, но бет 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 dB. 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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Седельников, Ю. Е. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие / Ю.Е. Седельников, Т.Р. Шагвалиев ; под ред. Ю.Е. Седельникова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 140 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-018256-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1944356

2. Антенны и распространение радиоволн : практикум / сост. Н. Н. Щетинин, Р. Н. Андреев, М. Ю. Чепелев, В. А. Мельник. - Иваново : ПресСто, 2022. - 96 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1998970

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.N3(1)*

2. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Филонов, А. Н. Фомин, Д. Д. Дмитриев [и др.] ; ред. А. А. Филонов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3107-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/505864

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.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

– установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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 шт.

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»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы электромагнитной совместимости »

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»
Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: старший научный сотрудник, кандидат технических наук Пониматкин Виктор Ефимович, доцент ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»
Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО 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 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 »

Целью дисциплины «Основы электромагнитной совместимости » является: получение студентами широкого круга сведений из различных областей современной электроники, необходимых инженерам данного профиля в работе по квалифицированной эксплуатации изделий электронной техники; подготовка выпускника к выполнению обязанностей в области телекоммуникационных систем, при этом был бы способен выполнять работы и технически эрудирован по проблемам ЭМС РЭС: при проектировании, эксплуатации и техническому контролю устройств, используемых в многоканальных системах связи; использовать в базовом объеме методы компьютерного моделирования электромагнитной обстановки для решения проблемы электромагнитной совместимости РЭС совместно используемых.

Задачами изучения дисциплины является осознание проблем внутрисистемных и вне системных мешающих влияний РЭС, а также иметь способности по оценке мешающего действия; определению характеристик, параметров и особенностей ЭМС РЭС, функционирующих в различных частотных диапазонах и обеспечивающих эффективную работу оборудования многоканальных систем связи. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться представление о сложности решения проблемы ЭМС РЭС, знаний по методам решения проблемы, умения и навыки, позволяющие производить оценку ЭМС и расчет их основных параметров и характеристик.

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-7. Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	ПК-7.1. Знаком с требованиями стандартов в области информационной безопасности ПК-7.2. Создает и ведет справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов ПК-7.3. Осуществляет подготовку технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	Знать: - принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать физические процессы, происходящих в них; - принципы действия и особенности излучений антенн и устройств многоканальных систем связи; - специфику применения элементов и устройств телекоммуникационных систем; - разновидности современных антенных устройств, их характеристики направленности, уровни бокового и обратного излучения используемых в технике телекоммуникации. Уметь: - оценивать и производить расчета затухания полей излучаемых приемными и излучающими устройствами; - обосновать методы работы устройств обеспечивающие ЭМС РЭС. **Владеть**: - методами расчета затухания полей от излучающих устройств; - методами проведения оценочных работ по ЭМС РЭС.

ПК-8. Способен проводить исследования на побочные электромагнитные излучения и наводки технических средств обработки информации, защищенности акустической речевой информации от утечки по техническим каналам	ПК-8.1. Знаком с нормативными правовыми актами, методическими документами, национальными стандартами в области защиты информации ограниченного доступа и аттестации объектов информатизации на соответствие требованиям по защите информации; имеет представление о технических каналах утечки информации, возникающих за счет побочных электромагнитных излучений от основных технических средств, за счет наводок информативных сигналов на цепи электропитания и заземления основных технических средств и систем, вспомогательных технических средствах и системах, их кабельных коммуникациях, а также о создаваемых методом «высокочастотного облучения» основных технических средствах и системах и за счет возможно внедренных электронных устройств перехвата информации в основных технических средствах и системах ПК-8.2. Проводит контроль защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок; оценивает защищенность информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок ПК-8.3. Подготавливает отчетные материалы по результатам контроля защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок (протоколы оценки защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок)	**Знать:** - основные характеристики антенно-фидерных устройств; - способы формирования распределений полей излучения; - основы антенных измерений и параметрах антенн. **Уметь:** - обосновать диапазонные свойства РЭС к выбору частот для совместной беспомеховой работе в заданной электромагнитной обстановке; - обоснованию направленных свойств антенных устройств и выбору антенны для работы в заданной системе связи. **Владеть:** - методами работы с измерительной аппаратурой по измерению внутрисистемных и межсистемных взаимных влияний РЭС; - методами поиска и использования литературных данных и компьютерными технологиями при анализе ЭМС РЭС.

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. Общие понятия об ЭМС РЭС.	Предмет и содержание курса. Краткий исторический обзор развития телекоммуникационных систем. Понятие о ЭМС РЭС. Условия совместной работы передающих и приемных антенн. Диаграмма направленности антенны при совместной работе. ЭМО и ЭМС. Основные требования по обеспечению решения проблемы ЭМС
2	Тема 2. Электромагнитная совместимость радиоэлектронного оборудования	Характеристика ЭМС РЭС. Причины, вызывающие обострение проблемы ЭМС. Тенденции решения проблемы ЭМС. Виды радиопомех. Естественные помехи. Искусственные помехи. Внутренние шумы. Пути воздействия непреднамеренных помех. Источник помехи (ИП). Рецепторы помех (РП). Непосредственное и косвенное влияние

3	Тема 3 Воздействие помех на РЭС	Необратимые и обратимые процессы в РЭС. Мощная помеха. Менее мощная и маломощная помехи. Факторы, влияющие на ЭМС РЭС. Источники помех. Среда распространения. Рецептор помехи.
4	Тема 4 Характеристики РЭС вне основных полос частот излучения и приема радиосигналов.	Параметры РЭС: функциональные – отражают основные функции выполняемые РЭС и влияющие на ЭМС. Характеристики РПРД: основные и нежелательные излучения.
5	Тема 5. Внеполосное радиоизлучение	Внеполосное радиоизлучение и его характеристика. Количественное описание нежелательных радиоизлучений. Модель излучения РПРД на гармониках. Стабильность частоты генератора.
6	Тема 6 . Антенные устройства и среда распространения.	Антенные устройства и среда распространения: энергетические характеристики и степень воздействия ИП на РП. Коэффициент ослабления помехи от ИП к РП. Нелинейности в антеннах, фидерах, трассе практически отсутствуют или выражены слабо. Причины возникновения. Характеристики фидеров влияющие на ЭМС. Характеристики антенных устройств влияющих на ЭМС. Взаимная связь антенн. Коэффициент связи антенн.
7	Тема 7. Характеристики среды распространения влияющих на ЭМС	Характеристика среды. Ослабление. Область прямой видимости Область полутени и тени Область дальнего тропосферного распространения Область ионосферного рассеяния радиоволн. Влияние атмосферы на прохождение НЭМП. Физические принципы электромагнитного экранирования, ослабление электромагнитного поля в ограниченной части пространства. Защитное действие экрана. Сплошные и несплошные экраны. Экранирование фидеров
8	Тема 8. Излучающие свойства элементов РЭС.	Излучающие свойства элементов: корпус, антенна, кабель. Характеристики РПРМ: Каналы приема на промежуточной частоте; комбинационные каналы приема; зеркальный канал. Прямое прохождение помех, побочные каналы приема. Дополнительный механизм воздействия помехи. Преобразование шумов гетеродина.
9	Тема 9. Блокирование, перекрестные искажения и интермодуляция.	Помеха, значительно превышающей по уровню полезный сигнал. Блокировка и перекрестные искажения. Коэффициент блокирования. Динамический диапазон по блокированию. Коэффициент перекрестных искажений. Динамический диапазон по перекрестным искажениям. Уровень восприимчивости к перекрестным искажениям. Последствие помехи. Интермодуляция. Динамический диапазон интермодуляции. Уровень восприимчивости

		по интермодуляции. Характеристики частотной избирательности (Односигнальная избирательность, Многосигнальная избирательность. Избирательность по соседнему каналу.) Модели частотной избирательности приемника.
10	Тема 10. Индустриальные помехи.	Индустриальные помехи и причины появления помех. Источники помех. Пути распространения индустриальных помех. Электрические и магнитные связи. Кондуктивные помехи. Ослабление помех.
11	Тема 11. Методы анализа ЭМС.	Методы анализа ЭМС Исследование показателей ЭМС устройств и их элементов. Исследование электромагнитной обстановки. Исследование выполнения ЭМС в конкретной группе средств. Методы моделирования и экспериментального исследования характеристик ЭМС. Особенности измерений характеристик ЭМС. Погрешности измерений. Стандартизация и метрологическое обеспечение измерений. Направления решения проблемы ЭМС РЭС.

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. Введение. Общие понятия об ЭМС РЭС.	Понятия и основные проблемы ЭМС РЭС
2	Тема 2. Электромагнитная совместимость радиоэлектронного оборудования.	Характеристика ЭМС РЭС. Причины, вызывающие обострение проблемы ЭМС.
3	Тема 3. Воздействие помех на РЭС.	Помехи РЭС
4	Тема 4. Характеристики РЭС вне основных полос частот излучения и приема радиосигналов.	Излучение РЭС и радиоприем.
5	Тема 5. Внеполосное радиоизлучение.	Параметры сигналов РЭС
6	Тема 6. Антенные устройства и среда распространения.	Параметры антенн и особенности распространения радиоволн
7	Тема 7. Характеристики среды распространения влияющих на ЭМС	Характеристики среды распространения влияющих на ЭМС
8	Тема 8. Излучающие свойства элементов РЭС.	Свойства элементов РЭС по показателю ЭМС
9	Тема 9. Блокирование, перекрестные	Блокирование, перекрестные искажения

	искажения и интермодуляция.	и интермодуляция.
10	Тема 10. Индустриальные помехи.	Индустриальные помехи.
11	Тема 11. Методы анализа ЭМС.	Методы анализа ЭМС

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	Тема 3. Воздействие помех на РЭС	Лр.1.Методы исследования электромагнитных помех
2	Тема 4. Характеристики РЭС вне основных полос частот излучения и приема радиосигналов.	Лр.2.Измерение спектра и времени нарастания цифрового импульса
3	Тема 6. Антенные устройства и среда распространения.	Лр.3.Направленные свойства вибраторных антенн
4	Тема 6. Антенные устройства и среда распространения.	Лр.4.Направленные свойства рамочных антенн
5	Тема 6. Антенные устройства и среда распространения.	Лр.5.Направленные свойства зеркальных антенн.
6	Тема 8. Излучающие свойства элементов РЭС.	Лр.6.Контроль связи полного общего сопротивления.
7	Тема 8. Излучающие свойства элементов РЭС.	Лр.7.Борьба с излучением от кабелей и печатных плат.
8	Тема 9. Блокирование, перекрестные искажения и интермодуляция.	Лр.8.Борьба с перекрестными помехами: временная область.
9	Тема 10. Индустриальные помехи.	Лр.9.Целостность сигналов печатной платы.
10	Тема 10. Индустриальные помехи.	Лр.10.Измерение переходного полного сопротивления.

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: общие понятия об ЭМС РЭС, электромагнитная совместимость радиоэлектронного оборудования, воздействие помех на РЭС, характеристики РЭС вне основных полос частот излучения и приема радиосигналов, внеполосное радиоизлучение, антенные устройства и среда, характеристики среды распространения влияющих на ЭМС, излучающие свойства элементов РЭС, блокирование, перекрестные искажения и интермодуляция, индустриальные помехи, методы анализа ЭМС.

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 ЭМС, 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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Общие понятия об ЭМС РЭС.	ПК-7 ПК-8	Тестирование
Тема 2. Электромагнитная совместимость радиоэлектронного оборудования.	ПК-7 ПК-8	Тестирование,
Тема 3 Воздействие помех на РЭС.	ПК-7 ПК-8	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 4 Характеристики РЭС вне основных полос частот излучения и приема радиосигналов.	ПК-7 ПК-8	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 5 Внеполосное радиоизлучение.	ПК-7 ПК-8	Тестирование
Тема 6 Антенные устройства и среда распространения.	ПК-7 ПК-8	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 7. Характеристики среды распространения влияющих на ЭМС	ПК-7 ПК-8	Тестирование
Тема 8. Излучающие свойства элементов РЭС.	ПК-7 ПК-8	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 9. Блокирование, перекрестные искажения и интермодуляция.	ПК-7 ПК-8	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 10. Индустриальные помехи.	ПК-7 ПК-8	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 11. Методы анализа ЭМС.	ПК-7 ПК-8	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:

К теме 1.Введение. Общие понятия об ЭМС РЭС

1.**РЭС это:**

Ответ:

- устройство для радиообмена между корреспондентами;
- устройство для излучения и приема информационных сообщений различного класса;
- устройство для излучения ЭМП;
- устройство для приема ЭМП;
- устройство для создания помех в виде ЭМП.

1.**Антенна РЭС это:**

- устройство для излучения и приема радиоволн;
- приема электростатического поля;
- приема магнитного поля;
- устройство для излучения;
- устройство для приема.

2. **Анализ параметров ЭМС технических средств**:

- есть совокупность методов и средств получения количественной информации о соответствии параметров различных устройств нормативно-технической документации в области ЭМС;
- установление связи между источником поля и приемником ЭМП;
- установление связь между источником поля и электрическими зарядами;
- устанавливает связь между источником поля и магнитными зарядами;
- описывает влияние электрических зарядов.

3. **Анализ электромагнитной обстановки (ЭМО)** .

- устанавливает связь между источником поля и магнитной составляющей ЭМП;
- есть действия по контролю параметров РЭС работающих совместно в единой ЭМО;
- устанавливает связь между источником поля и электрическими зарядами;
- устанавливает связь между источником поля и магнитными зарядами;
- устанавливает связь между электрической и магнитной составляющими в ЭМП;

4. **Анализ выполнения ЭМС в группе средств**.

- устанавливает связь между источником поля и магнитной составляющей ЭМП;
- устанавливает связь между источником поля и электрической составляющей ЭМП;
- это задачи проверки выполнения условий ЭМС на различных этапах жизненного цикла РЭС
- устанавливает связь между источником поля и магнитными зарядами;
- устанавливает связь между электрической и магнитной составляющими в ЭМП.

5. **Бегущий режим работы линии передачи** :

- устанавливает связь между источником поля и магнитной составляющей ЭМП;
- устанавливает связь между источником поля и электрической составляющей ЭМП;
- режим, при котором напряжение и ток вдоль линии передачи неизменен;
- устанавливает связь между источником поля и магнитными зарядами;
- устанавливает связь между электрической и магнитной составляющими в ЭМП.

6. **Волновое сопротивление антенны**:

- устанавливает закон распределения энергии ЭМП на излучение, на потери и ее колебательную части;
- есть коэффициент пропорциональности между током и напряжением в линии;
- описывает взаимосвязь между источником поля и ЭМП;
- описывает закон изменения энергии поля при распространении в свободном пространстве;
- описывает закон изменения энергии поля при распространении в средах.

7. **Волновое сопротивление линии передачи** :

- устанавливает закон распределения энергии ЭМП на излучение, на потери и ее колебательную части;
- есть коэффициент пропорциональности между током и напряжением в линии;
- описывает взаимосвязь между источником поля и ЭМП;
- описывает закон изменения энергии поля при распространении в свободном пространстве;
- описывает закон изменения энергии поля при распространении в средах.

К теме 2. ЭМС радиоэлектронного оборудования

1. **Электромагнитная совместимость РЭС**:

- описывает взаимосвязь между источником поля и ЭМП;
- есть беспомеховая работа РЭС в заданной ЭМО;
- описывают структуру ЭМП;
- описывают волновой характер составляющих ЭМП при распространении в среде.

2. **Электромагнитная обстановка**:

- описывают волновой характер составляющих ЭМП монохроматической волны при распространении в воздушной среде;
- совокупность всех полей РЭС и электрических устройств;
- описывает закон изменения энергии поля при распространении в свободном пространстве;
- описывают структуру ЭМП;
- описывают волновой характер составляющих ЭМП при распространении в морской среде.

3. **Яркостная температура шумового процесса** :

- может принимать вид плоской, сферической или цилиндрической волн;
- характеристика соответствующего процесса, как совокупности шумовой помехи;
- может принимать вид только сферической волн;
- может принимать вид только цилиндрической волн;
- волна не имеет фронта.

4. **Внеполосные эффекты**:

- могут быть электрическим, магнитным и элементом плоской волны;.
- могут быть только электрическим воздействием;
- ряд механизмов, вызывающих реакцию радиоприемника на воздействие помех, не совпадающих по частоте с частотами основного или побочных каналов приема;
- есть только элемент плоской волны;
- элементарных излучателей.

5. Основным каналом приема:

- закон изменения амплитуды и фазы векторов поля у границы раздела сред;
- называется полоса частот, находящаяся в полосе пропускания приемника, предназначенная для приема полезных сигналов и соответствующая необходимой полосе частот для передаваемого сообщения;
- определяют глубину проникновения ЭМП в среду падающей волной на границу раздела сред;
- устанавливают закон изменения векторов поля во второй среде;
- устанавливают закон изменения векторов поля в первой среде.

6. **Паразитное радиоизлучение**:

- закон изменения амплитуды и фазы векторов поля у границы раздела сред;
- вид побочного излучения, возникающего в результате самовозбуждения радиопередатчика из-за паразитных связей в его генераторных или усилительных каскадах;
- определяют глубину проникновения ЭМП в среду падающей волной на границу раздела сред;
- устанавливают закон изменения векторов поля во второй среде;
- устанавливают закон изменения векторов поля в первой среде.

7. **Радиоизлучение на субгармониках**:

- на основе формул элементарного электрического излучателя;
- на основе формул свободного распространения;
- на основе формул потенциальных полей методом зеркальных отображений;

- на основе формул для земных волн;
- побочное радиоизлучение на частотах, в целое число раз меньших частоты основного радиоизлучения. Несущие частоты их равны: $f_{субг} = f_0/m$, m = 2, 3, где f_0 - несущая частота основного радиоизлучения. Радиоизлучения на субгармониках свойственны радиопередатчикам, использующим умножение частоты.

К теме 3. Воздействие помех на РЭС

1. **Показатель качества частотной характеристики**:

- распространение ЭМВ в намагниченной ионосфере;
- распространение многих волн излучаемых большим количеством радиостанций;
- является *коэффициент прямо-уголъности* или отношение полосы пропускания приемника, измеренной на уровне *X* дБ (наприм., на уровне 60 дБ), к полосе пропускания приемника, измеренной на уровне 3дБ: $k_п = B_x / B_з$.;
- наличием неоднородностей;
- нелинейности не существует.

2. Прямое прохождение помех:

- земных, ионосферных, пространственных и тропосферных;
- свободного распространения;
- из-за неидеальной частотной избирательности линейных каскадов приемника (преселектора, фильтров в каскадах УРЧ и, главным образом, каскадов УПЧ) характеристика частотной избирательности приемника всегда отличается от прямоугольной;
- ионосферных и земных;
- волноводного распространения в сферической полости Земля – ионосфера

3. **Радиоизлучение на субгармониках**:

- на основе формул элементарного электрического излучателя;
- на основе формул свободного распространения;
- на основе формул потенциальных полей методом зеркальных отображений;
- на основе формул для земных волн;
- побочное радиоизлучение на частотах, в целое число раз меньших частоты основного радиоизлучения. Несущие частоты их равны: $f_{субг} = f_0/m$, m = 2, 3, где f_0 - несущая частота основного радиоизлучения. Радиоизлучения на субгармониках свойственны радиопередатчикам, использующим умножение частоты.

4. Радиоизлучение на гармониках:

- на основе формул элементарного электрического излучателя;
- на основе формул свободного распространения;

- на основе формул потенциальных полей методом зеркальных отображений;
- побочное радиоизлучение на частотах, в целое число раз больших частоты основного радиоизлучения, несущие частоты их равны: $f_{субг} = f_0 m$, m = 2, 3, где f_0 — несущая частота основного радиоизлучения;
- на основе превышения уровня помехи в точки приема.

5. Распространение непреднамеренных помех:

- земных, ионосферных, пространственных и тропосферных;
- свободного распространения;
- несмотря на значительное разнообразие возможных путей распространения НЭМП следует выделить два их вида: распространение НЭМП при излучении и приеме антеннами радиотехнических устройств и любые другие механизмы;
- ионосферных и земных;
- волноводного распространения в сферической полости Земля – ионосфера.

6. Шумовая температура помехи – связана с нестабильностью работы элементов электронных устройств

- связана с нестабильностью работы элементов электронных устройств;
- связана с переменной составляющей тока в антенне;
- связана с постоянной составляющей тока в антенне;
- существует всегда;
- не существует.

7**. Пути воздействия помех на РЭС:**

- через тока в антенне, корпус РЭС и цепи электроснабжения;
- только через антенну;
- через корпус РЭС;
- через заземление;
- РЭС защищено от всех помех.

К теме 4. Характеристика РЭС вне основных полос частот излучения и приема

1. . **Характеристика частотной избирательности приемника**:

- определяется односигнальным методом, причем характеристика описывает ослабление приема сигнала при частотной расстройке;
- не может состоятся из-за малой электронной концентрации;
- не может состоятся так как коэффициент преломления для ионосферы всегда равен единице;
- будет неоднородность;

- создать искусственную отражающую поверхность.

2. **Характеристика полосы частот излучения передатчика описывается**:

- основным излучение;
- всей полосой частот: основного и внеполосного;
- гармониками;
- субгармониками;
- интермодуляционными частотами.

3. **Радиочастотный рессурс описывается**:

- временным, пространственным и частотными свойствами;
- внеполосным излучением:
- уровнем напряженности ЭМП;
- только пространственными свойствами;
- интермодуляцией.

4.**Радиопередающее устройство излучает**:

- рабочую полосу частот и нежелательное излучение;
- рабочую полосу частот;
- сплошной спектр частот;
- нежелательное излучение;
- излучает сигнал.

5. **Нежелательное излучение получает затухание**:

- на трессе распространение;
- в передающем устройстве;
- в диаграмме направленности антенны;
- в корпусе передатчика;
- в земле.

6. **Ширина полосы излучения РПдУ:**

- состоит из рабочей полосы частот и нежелательного излучения;
- состоит из рабочей полосы частот;
- состоит из основной несущей частоты и ее гармоник;
- состоит из основной несущей частоты и ее субгармоник;
- состоит только из субгармоник.

7. **Уровень внеполосного излучения РПдУ:**

- контрольная полоса частот полезного сигнала на уровне не ниже $В_к$ = - 30 дБ;
- контрольная полоса частот полезного сигнала на уровне ниже $В_к$ = - 60 дБ;
- контрольная полоса частот полезного сигнала на уровне от $В_к$ = - 30 дБ до $В_к$ = - 60 дБ;
- установить не возможно.

8.Относительный уровень внеполосного излучения РПдУ:

- есть отношение спектральной плотности $Р_{внеп}$ излучения к максимальной значению спектральной плотности $Р_{основ}$ излучения, дБ;
- есть отношение полезного сигнала к мощности помехи;
- есть помеховая обстановка в районе размещения передатчика РЭС;
- есть помеховая обстановка в районе размещения приемника РЭС;
- есть помеховая обстановка в любом районе.

К теме 5. Внеполосное радиоизлучения.

1.Чем определяется внеполосное излучение РЭС:

- помеховой обстановкой в районе РЭС;
- излучением характерным для РЭС по ширине занимаемой полосы частот и относительным уровнем этого излучения;
- уровнем тока в антенне;
- уровнем чувствительности приемника;
- экранированием РЭС.

2. ШУМОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ РЭС:

- уровнем чувствительности приемника;
- уровнем тока в антенне;
- обусловлено собственными шумами и паразитной модуляцией генерируемого колебания и шумовыми процессами РПДУ;
- плохим заземлением цепей питания РЭС;
- атмосферными явлениями.

3. Излучение на гармониках:

- на основе формул элементарного электрического излучателя;
- на основе формул свободного распространения;
- на основе формул потенциальных полей методом зеркальных отображений;

- побочное радиоизлучение на частотах, в целое число раз больших частоты основного радиоизлучения, несущие частоты их равны: $f_{субг} = f_0 m$, m = 2, 3, где f_0 — несущая частота основного радиоизлучения;

- на основе превышения уровня помехи в точки приема.

4. Радиоизлучение на субгармониках:

- на основе формул элементарного электрического излучателя;

- на основе формул свободного распространения;

- на основе формул потенциальных полей методом зеркальных отображений;

- на основе формул для земных волн;

- побочное радиоизлучение на частотах, в целое число раз меньших частоты основного радиоизлучения. Несущие частоты их равны: $f_{субг} = f_0/m$, m = 2, 3, где f_0 - несущая частота основного радиоизлучения. Радиоизлучения на субгармониках свойственны радиопередатчикам, использующим умножение частоты.

5. Нестабильность частоты генератора обусловлена:

- на основе распространения ЭМВ в земных условиях;

- собственная нестабильность генератора;
- нестабильность за счет несовершенства схем модуляции;

- нестабильность за счет помех в атмосфере;

- нестабильность за счет тока в антенне.

6. Допустимое отклонение частоты генератора:

- допустимым уровнем помех на приеме;

- допустимой величиной тока в антенне;

- максимальным значение, на которое допускается отклонение средней частоты частотной полосы, занимаемой излучением, от присвоенного ей значения;

- допустимым уровнем помех за счет несовершенства схем модуляции;

- отклонением от допустимого значения питающей сети.

К теме 6. Антенные устройства и среда распространения.

1.Энергетические характеристики антенных устройств и среды распространения:
- зависят от частоты модуляции;
- зависят от частоты и нестабильности генератора;
- зависят от затухания в антенных устройствах и среде распространения;
- ослабление только в антенных устройствах;
- ослабление только в среде.

2. Степень воздействия источника помех на радиоприем зависит:
- от ослабления через модуляцию;
- от ослабления нестабильности генератора;
- от ослабления в антенных устройствах и среде распространения;
- от ослабления только в антенных устройствах;

- от ослабления только в среде.

3. Коэффициент ослабления помех на частоте помехи зависит*:*

- от дифракции $L_д$, рассеяния в свободном пространстве $L_{R,}$ затенения антенн $L_{зт,}$ влияние метеорологических условий $L_{метео,}$ ионосферное рассеяние $L_{ион, и}$ тропосферное распространение $L_{троп}$;
- от ослабления нестабильности генератора;
- от ослабления в антенных устройствах;
- от ослабления только в фильтрах;
- от ослабления только за счет нестабильности питания РЭС.

4. Фидерные линии на частотах, значительно отстоящих от основной полосы, имеют не достаточное ослабление помех на приеме из-за:

- фидерные линии, как фильтры на сосредоточенных элементах вне основной полосы частот имеют широкую экстремально частотную характеристику из-за влияния паразитных емкостей и индуктивностей;
- фидерная линия подавляют все частоты;
- фидерная линия не соответствует параметрам;
- фидерная линия имеет резонанс на частоте приема;
- фидерная линия вносит затухание на всех частотах.

5. Излучение (прием) вне требуемого сектора углов и вне необходимой полосы частот антенн должно иметь:

- ненулевые значения за пределами любого конечного интервала, то есть боковые и задние лепестки должны отутствовать;
- фидерная линия подавляют все частоты;
- фидерная линия не соответствует параметрам;
- фидерная линия имеет резонанс на частоте приема;
- фидерная линия вносит затухание на всех частотах.

6. Влияние поляризационной структуры антенны:

- наведенные в элементах конструкции объекта токи искажают поляризацию сигнала;
- фидерная линия подавляют все виды поляризации;
- фидерная линия не соответствует параметрам;
- фидерная линия имеет резонанс на частоте приема;
- фидерная линия вносит затухание на всех частотах.

7. Почему построить антенну, в которой отсутствует излучение вне необходимой полосы частот:

- из-за конечной добротности антенны:
- из-за очень высокой добротности антенны:
- антенна и фидерная линия не соответствует параметрам;
- антенна и фидерная линия имеет различный резонанс на частоте приема;
- антенна и фидерная линия имеют разные волновые сопротивления.

К теме 7. Характеристики среды распространения, влияющих на ЭМС.

1. Пути распространения сигналов и непреднамеренных помех:

- одинаковы:
- очень разные:
- антенна и фидерная линия принимают по разному;

- сигнал лучше распространяется;
- сигнал и помеха не распространяются в средах.

2. Оценка затухания (ослабления) помех на пути распространения:

- в фидере передающей антенны, в антенне передающей, в среде, в приемной антенне и в фидере приемной антенны;
- очень разные;
- антенна и фидерная линия принимают по разному;
- сигнал лучше распространяется;
- сигнал и помеха не распространяются в средах.

3. Коэффициент связи $L_{св.}$ антенн зависит:

- не зависит от расстояния;
- $L_{св.}$ в значительной мере зависит от электрических размеров антенн $R_{ант}/\lambda$ и расстояния между ними $R_{СВ.}$;
- чем больше размеры антенн, тем больше коэффициент;
- зависит от сигнала;
- зависит от помехи.

4. Зависимость зоны связи от электрических размеров антенн $R_{ант}/\lambda$:

- $R \geq R_{оз} = R^2_{ант}/\lambda$ -дальняя зона, $R \leq 1/2\pi$ - ближняя зона и $1/2\pi \leq R \leq R_{оз}$ - зона Френеля.
- зоны не связаны с размерами антенны;
- слабо зависят от зон:
- сигнал лучше распространяется;
- сигнал и помеха не распространяются в средах.

5. Коэффициент связи $L_{св.}$ антенн зависит:

- не зависит от расстояния;
- $L_{св.}$ в значительной мере зависит от электрических размеров антенн $R_{ант}/\lambda$ и расстояния между ними $R_{СВ.}$;
- чем больше размеры антенн, тем больше коэффициент;
- зависит от сигнала;
- зависит от помехи.

6. Коэффициент распространение ЭМВ в тропосфере:

- не менее 10;
- от 1000;
- 1,2;
- 1,5;
- 0,9.

7. Коэффициент распространение ЭМВ в стратосфере:

- не менее 10;
- от 1000 до 10000;
- 1,0;
- 1,5;
- 5.

К теме 8. Излучающие свойства элементов РЭС.

1. Защитное действие экрана от электростатического электрического поля:

- в электростатическом поле из-за концентрации зарядов на внешней стороне проводника поле внутри экрана отсутствует;

- экран не экранирует:
- слабо экранирует;
- сигнал лучше распространяется;
- сигнал и помеха не распространяются в средах.

2. Коэффициент направленного действия зеркальных антенн:

- не менее 10;
- от 1000 до 10000;
- 1,2;
- 1,5;
- 5.

3. Коэффициент направленного действия симметричных антенн:

- не менее 10;
- от 1000 до 10000;
- 1,2;
- 1,5;
- 5.

4. Защитное действие экрана от переменного электрического поля :

- не оказывает воздействие на экранирование;
- зависит от магнитных свойств;
- в переменном электрическом поле по мере повышения частоты в стенках экрана увеличивается ток, и защитное действие экрана уменьшается;
- зависит только от проводимости экрана;
- зависит от проводников по которым течет переменный ток и не зависит от проводимости экрана.

5. Защитное действие экрана от магнитного поля:

- не оказывает воздействие на экранирование;
- зависит от магнитных свойств;
- в переменном электрическом поле по мере повышения частоты в стенках экрана увеличивается ток, и защитное действие экрана уменьшается;
- зависит только от проводимости экрана;
- зависит от проводников по которым течет переменный ток и не зависит от проводимости экрана.

6. Защитное действие экрана, который имеет зазоры, вентиляционные отверстия, люки:

- не оказывает воздействие на экранирование;
- зависит от магнитных свойств;
- в переменном электрическом поле по мере повышения частоты в стенках экрана увеличивается ток, и защитное действие экрана уменьшается;
- зависит только от соотношения экранированной части и неэкранированной;
- зависит от проводников по которым течет переменный ток и не зависит от проводимости экрана.

7. Защитное действие экрана, который имеет зазоры, вентиляционные отверстия, люки:

- не оказывает воздействие на экранирование;
- зависит от магнитных свойств;
- в переменном электрическом поле по мере повышения частоты в стенках экрана увеличивается ток, и защитное действие экрана уменьшается;
- зависит только от соотношения экранированной части и неэкранированной;
- зависит от проводников по которым течет переменный ток и не зависит от проводимости экрана.
-

К теме 9.Блокирование, перекрестные искажения и интермодуляция.

1. Каналы приема:

- в узкой полосе частот;
- идеальный РПУ должен принимать полезные сигналы только в пределах необходимой полосы частот, причем только через антенный вход;
- в широкой полосе частот;
- канал приема определяется уровнем помех;
- канал приема перестраиваемый.

2. Канал приема характеризуется восприимчивостью:

- это свойство РПУ работы в узкой полосе частот;
- это свойство РПУ принимать полезные сигналы;
- это свойство РПУ реагировать на электромагнитные помехи, воздействующие через антенну или помимо ее, в том числе через корпус, экран, по цепям питания и управления;
- это свойство РПУ работы определяется уровнем помех;
- это свойство РПУ работы приема с перестрокой по частоте.

3. Канал приема характеризуется прямым прохождением помех:

- имеется прием помех за пределами необходимой полосы частот;
- это свойство РПУ принимать все сигналы;
- это свойство РПУ реагировать на электромагнитные помехи;
- это свойство РПУ работы определяется уровнем помех;
- это свойство РПУ работы приема с перестрокой по частоте.

4. Побочные каналы приема:

- имеется прием помех в пределах необходимой полосы частот;
- это полоса частот находящаяся за пределами основного канала приема, в которой сигнал проходит на выход РПРМ;
- это свойство РПУ реагировать на электромагнитные помехи;
- это свойство РПУ работы определяется уровнем помех;
- это свойство РПУ работы приема с перестрокой по частоте.

5. Побочные каналы приема:

- имеется прием помех в пределах необходимой полосы частот;
- это полоса частот находящаяся за пределами основного канала приема, в которой сигнал проходит на выход РПРМ;
- это свойство РПУ реагировать на электромагнитные помехи;
- это свойство РПУ работы на промежуточной частоте, зеркальный канал, комбинационные каналы приема и на субгармониках частоты настройки;
- это свойство РПУ работы приема с перестрокой по частоте.

6. Блокирование каналов приема:

- имеется собственные помехи в пределах необходимой полосы частот;
- это полоса частот находящаяся за пределами основного канала приема, в которой сигнал проходит на выход РПРМ;
- это воздействие помехи, значительно превышающей по уровню полезный сигнал, возможно помимо основного и побочного каналов приема;
- это свойство РПУ работы на промежуточной частоте;
- это свойство РПУ работы приема с питающих цепей.

7. Перекрестные искажения в каналах приема:

- имеются собственные помехи в пределах необходимой полосы частот;

- это изменение структуры спектра сигнала на выходе ПРМ при одновременном действии сигнала и модулированной радиопомехи, частота которой не совпадает с частотами основного и побочных каналов приема;
- это воздействие помехи, значительно превышающей по уровню полезный сигнал, возможно помимо основного и побочного каналов приема;
- это свойство РПУ работы на промежуточной частоте;
- это свойство РПУ работы приема с питающих цепей.

8. Динамический диапазон по блокированию:

- имеются собственные помехи в пределах необходимой полосы частот;
- это отношение значения характеристики частотной избирательности по блокированию при заданной частотной расстройке относительно основного канала приема к чувствительности ПРМ;
- это воздействие помехи, значительно превышающей по уровню полезный сигнал, возможно помимо основного и побочного каналов приема;
- это свойство РПУ работы на промежуточной частоте;
- это свойство РПУ работы приема с питающих цепей.

9. Интермодуляция:

- имеются собственные помехи в пределах необходимой полосы частот;
- это возникновение помех на выходе ПРМ при действии на его входе двух и более радиопомех, частоты которых не совпадают с частотами основного и побочных каналов приема ПРМ;
- это воздействие помехи, значительно превышающей по уровню полезный сигнал, возможно помимо основного и побочного каналов приема;
- это свойство РПУ работы на промежуточной частоте;
- это свойство РПУ работы приема с питающих цепей.

10. Односигнальная избирательность:

- имеются собственные помехи в пределах необходимой полосы частот;
- это частотная избирательность, определяемая отношением уровня сигнала на заданной частоте к его заданному уровню на частоте настройки при неизменном уровне сигнала на выходе радиоприемника и измеряемая посредством одного входного сигнала с уровнем, не вызывающим нелинейных эффектов в тракте приема;
- это воздействие помехи на канал приема;
- это свойство РПУ работы в режиме прямого усиления;
- это свойство РПУ работы приема на промежуточной частоте цепей.

10. Многосигнальная избирательность:

- имеются внутренние помехи;
- частотная избирательность, определяемая отношением уровней одновременно поступающих на вход радиоприемника сигналов на одной или нескольких заданных частотах и частоте настойки радиоприемника при заданном отношении на его выходе суммарной мощности составляющих помехи к мощности полезного сигнала или при заданном изменении уровня полезного сигнала;
- это воздействие помехи на канал приема;
- это свойство РПУ работы в режиме прямого усиления;
- это свойство РПУ работы приема на промежуточной частоте цепей.

К теме 10.Индустриальные помехи.

1. **Источником индустриальных помех являются:**

- в широкой и узкой полосе частот;

- электротехническое или электронное устройство, причем не только в силу специфики выполняемых им функций, но и в вследствие технической неисправности силовых цепей, устройств коммутации и т.д;
- гроза;
- автомобиль;
- трамвай.

2. Виды индустриальных помех:

- в любой полосе частот;
- узкополосные и широкополосные помехи, кратковременные и контактные помехи, и помехи, связанные с преобразованием механической энергии в электрическую;
- на промежуточной частоте;
- на частоте никочастотной;
- световой луч.

3. Источники непрерывных индустриальных помех:

- в любой полосе частот;
- узкополосные и широкополосные помехи;
- многочастотные;
- на частоте никочастотной;
- промышленные нагревательные установки, высокочастотные индукционные электрические печи, медицинское оборудование, в котором используются высокочастотные генераторы, и т.д.

4. Источники широкополосных индустриальных помех:

- в любой полосе частот;
- совместные узкополосные и широкополосные помехи;
- от систем зажигания;
- на частоте никочастотной;
- оборудование генераторов.

5. Источники импульсных индустриальных помех:

- в любой полосе частот;
- совместные узкополосные и широкополосные помехи;
- от систем зажигания;
- на частоте никочастотной;
- высоковольтная аппаратура и линии передачи электроэнергии (ЛЭП).

6. Источники индустриальных помех:

- в любой полосе частот;
- совместные узкополосные и широкополосные помехи;
- от систем зажигания;
- на частоте никочастотной;
- высоковольтная аппаратура и линии передачи электроэнергии (ЛЭП).

К теме 11. Методы анализа ЭМС

1. Измерения ЭМП в интересах ЭМС РЭС:

- при определении совместной работы аппаратуры, подсистем, систем, средств и ЭМО;
- при определении только ЭМО;
- при определении работы только аппаратуры;

- при определении собственной работы аппаратуры, подсистем, систем, средств;
- при определении работы только систем.

2. Измерения ЭМП на низшем уровне в интересах ЭМС РЭС:

- для обоснования допустимости уровня ЭМП излученной и аппаратурой;
- для обоснования пределов ЭМП аппаратурных;
- для оценки работоспособности РЭС;
- при определении качества канала;
- при определении работы только систем.

3. Измерения ЭМП на среднем уровне в интересах ЭМС РЭС:

- для обоснования допустимости уровня ЭМП РЭС при работе в системе РЭС без учета ЭМО на окружающие среды;
- для обоснования пределов ЭМП аппаратурных;
- для обоснования пределов ЭМП излученных;
- при определении качества канала;
- при определении работы только систем.

4. Измерения ЭМП на высшем уровне в интересах ЭМС РЭС:

- для обоснования допустимости уровня ЭМП РЭС при работе в системе РЭС с учетом ЭМО на окружающие среды;
- для обоснования пределов ЭМП аппаратурных;
- для обоснования пределов ЭМП излученных;
- для оценки работоспособности РЭС;
- при определении работы только систем.

5. Измерения ЭМП на уровне компонентов и аппаратуры в интересах ЭМС РЭС:

- измерения на ранней стадии разработки, определение соответствия ЭМП требованиям нормативно-технической документации в условияъх экранированных помещениях;
- для обоснования пределов ЭМП аппаратурных и фильтров;
- для обоснования пределов ЭМП излученных через корпус;
- при определении качества канала по спектру;
- при определении работы только систем взамосвязанных.

6. Измерения на соответствие требованиям нормативно-технической документации в интересах ЭМС РЭС:

- измерения высокочастотные на антенном разъеме, излучение антенны и восприимчивость приемника имеющего частоты отличные от излучаемых;

- для оценки частоты;
- для оценки уровня поля;
- влияния фильтра;
- при определении дальности.

7. Испытания фильтров и экранированных помещений:

- для оценки чистоты измерений в экранированных помещениях;
- для оценки работы генератора;
- для оценки работы приемного устройства;
- для установления связи в сети;
- при определении дальности радиосвязи.

8. Испытание систем на ЭМС:

- проверка системы на сбои при работе систем;
- проверка системы на излучение;
- проверка системы радиоприем;
- проверка системы на электроснабжение;
- проверка работы генератора.

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

К теме 3. Воздействие помех на РЭС

Лаботаторная работа: «Методы исследования электромагнитных помех»

Цель работы: Научиться основам работы с модулем источника электромагнитных помех (ЭМП) ME1400. Выполнить исследования на цифровых выходах модуля источника ЭМП ME1400, научиться правильным методам исследования высокочастотных сигналов.

№ п/п	Отрабатываемый вопрос:	Расчетное время мин	Примечание:
1.	Вводная часть. Цели работы.	10	
2.	Изучение методических указаний,	20	

	лабораторного стенда, требований безопасности при работе с лабораторным оборудованием.		
3.	Выполнение студентами лабораторной работы, согласно методических указаний.	140	
4.	Заключительная часть. Сдача отсчетов на проверку.	10	

Методические указания по выполнению лабораторной работы:

1. Этот эксперимент ознакомит с работой модуля источника ЭМП ME1400. В рамках эксперимента подается питание к модулю источника ЭМП ME1400 и исследуется выходной сигнал встроенных цифровых генераторов импульсов во временной области с помощью цифрового осциллографа с запоминающим устройством (ОСЗУ). Периодические сигналы таких цифровых генераторов могут представлять собой тактовые сигналы в типовой цифровой или комбинированной цепи. Необходимо научится правильно выбирать щупы осциллографа и подключать их к исследуемой цепи таким образом, чтобы свести к минимуму искажения сигналов напряжения, связанные с нагрузкой щупа.

2.Настройка модуля источника ЭМП ME1400

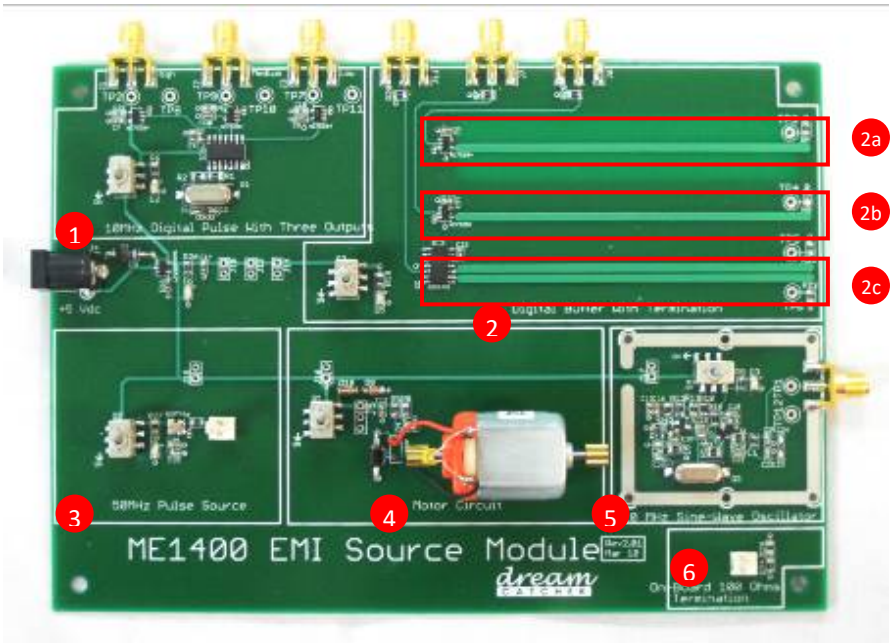


Рисунок 1. Модуль источника ЭМП ME1400

1. На рисунке 1 показан вид сверху модуля источника ЭМП ME1400. В состав модуля входят шесть подмодулей: - цифровой источник импульсов на 10 МГц с тремя выходами;
   - цифровой буфер с оконечным резистором:

   - 2a – дорожка цифрового буфера без непосредственной земляной шины;

- 2b – дорожка цифрового буфера с непосредственной земляной шиной;

- 2c – дифференциальный цифровой буфер.

- источник импульсов на 50 МГц;

- цепь электродвигателя;

- генератор синусоидальных сигналов на 10 МГц;

- встроенный оконечный резистор на 100 Ом.

2. Подайте входное напряжение 5 В к модулю. При включении модуля загорится зеленый светодиодный индикатор.
3. Каждый подмодуль имеет свой выключатель, с помощью которого его можно включать. При включении подмодуля загорается индикатор питания (красный светодиод).
4. Настройте цифровой осциллограф с запоминающим устройством со щупом 10:1 на канале 1 (CH1).
5. Переведите источник сигнала запуска на канал CH1. Используйте связь по переменному току.
6. Добейтесь устойчивого и четкого изображения на дисплее осциллографа за счет настройки временной развертки, масштаба по вертикали, смещения и порогового уровня.
7. В качестве эксперимента включите цифровой источник импульсов на 10 МГц. Выполните исследования на высокоскоростном **(TP1)**, среднескоростном **(TP3)** и низкоскоростном **(TP5)** выходах с помощью цифрового осциллографа с запоминающим устройством со щупом 10:1.
8. Затем включите генератор синусоидальных сигналов на 10 МГц. После этого выполните исследования на выходе генератора **(TP11)** с помощью цифрового осциллографа с запоминающим устройством.
9. **ОСТОРОЖНО!** Всегда отключайте неиспользуемые подмодули!

Очень важно грамотно выбирать осциллограф и щуп по полосе частот для каждого исследования. Если спектр частот исследуемого сигнала окажется шире полосы частот осциллографа, то возникнет нагрузка на цепь и, как следствие, исказится форма сигнала на дисплее. Кроме того, для исследования высокочастотных сигналов применяют щуп с коротким проводником, соединяющим корпус щупа с общим проводом исследуемой цепи. Зависимость фактического полного сопротивления щупа от частоты зависит от площади контура «земли», например, от площади, образованной щупом, общим выводом и исследуемой цепью. Площадь контура «земли» можно уменьшить за счет применения пружинного контакта с «землей» (смотрите рисунок 3). Это обеспечивает более точное представление фактического сигнала без дополнительных помех и ухудшений.

Рисунок 2. Датчик с общим проводом/выводом

Рисунок 3. Щуп с общим проводом/выводом и пружинный контакт с «землей»

ПОРЯДОК ИЗМЕРЕНИЙ

1. Подайте питание 5 В к модулю источника ЭМП ME1400.
2. Подайте питание к цифровому источнику импульсов на 10 МГц с помощью выключателя **S1**.
3. Присоедините оконечный резистор на 50 Ом с соединителем SMA к соединителю SMA высокоскоростного выхода **(J1).**

Рисунок 4. Оконечный резистор на 50 Ом с соединителем SMA

4. Настройте цифровой осциллограф с запоминающим устройством на полосу частот 200 МГц или шире.
5. Присоедините щуп 10:1 с полосой частот не уже 200 МГц к каналу 1 (CH1) осциллографа.
6. Выполните исследование на высокоскоростном выходе **(TP1)** с помощью общего вывода. Для этого присоедините зажим типа «крокодил» к корпусу соединителя SMA (смотрите рисунок 5).

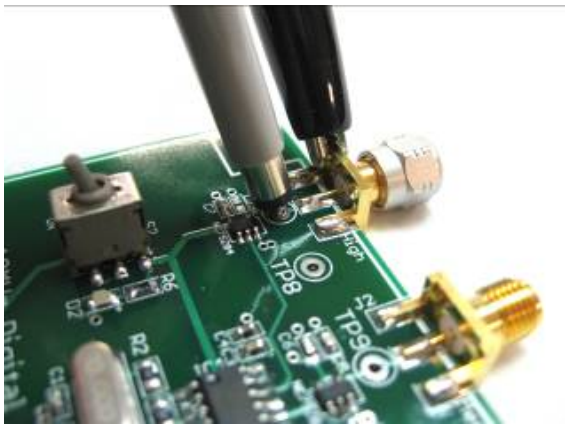


Рисунок 5. Щуп без пружинного контакта с «землей»

7. Переведите источник сигнала запуска на канал CH1. Используйте связь по переменному току.
8. Добейтесь устойчивого и четкого изображения на дисплее за счет настройки временной развертки, масштаба по вертикали, смещения и порогового уровня.
9. Нажмите кнопку **Quick Meas (Быстрое измерение)** осциллографа и выберите режимы **Rise time (Время нарастания)** и **Fall time (Время спада)** для измерения времени нарастания и спада сигнала соответственно.Запишите форму сигнала и результат.
10. Повторите шаги 4–10, используя щуп с пружинным контактом с «землей» (смотрите рисунок 6).

Рисунок 6. Щуп с пружинным контактом с «землей»

11. Повторите описанные выше операции на измерительной точке среднескоростного выхода **(TP3)**, а затем – на измерительной точке низкоскоростного выхода **(TP5)** цифрового источника импульсов на 10 МГц.
12. Запишите форму сигнала и сравните шесть форм сигнала.
13. Высокоскоростной выход цифрового источника импульсов на 10 МГц

Щуп **без** пружинного контакта с «землей»	Щуп **с** пружинным контактом с «землей»
Время нарастания = нс	Время нарастания = нс

14. Среднескоростной выход цифрового источника импульсов на 10 МГц

Щуп **без** пружинного контакта с «землей»	Щуп **с** пружинным контактом с «землей»
Время нарастания = нс	Время нарастания = нс

15.Низкоскоростной выход цифрового источника импульсов на 10 МГц

Щуп **без** пружинного контакта с «землей»	Щуп **с** пружинным контактом с «землей»

Отчет.

1. Найдите информацию о понятии «звон» в контексте формы цифрового сигнала. Наблюдается ли «звон» в полученной форме сигнала? Какие сочетания условий исследования и скорости дают формы сигнала с максимальным уровнем «звона»?
2. Обсудите влияние общего вывода на форму цифрового импульса. Какой метод исследования позволит получить формы сигнала, максимально приближенные к реальным (например, к формам сигнала, которые образуются в отсутствие щупа)?
3. Перечислите меры, которые позволят получить точную форму сигнала исследуемой

К теме 4. Характеристика РЭС вне основных помех излучения и приема радиосигналов

Лаботаторная работа: «Измерение спектра и времени нарастания цифрового импульса»

i) **Цель работы:** Изучить взаимосвязь времени нарастания/спада цифрового сигнала и его частотного спектра.

№ п/п	Отрабатываемый вопрос:	Расчетное время мин	Примечание:
1.	Вводная часть. Цели работы.	10	
2.	Изучение методических указаний, лабораторного стенда, требований безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	20	
3.	Выполнение студентами лабораторной работы, согласно методических указаний.	140	

4.	Заключительная часть. Сдача отсчетов на проверку.	10	

Методические указания по выполнению лабораторной работы:

1. При исследовании осциллографом активной печатной платы (в частности, описываемого комплекта аппаратного обеспечения) может возникать чрезмерное излучение, так как щуп и кабели играют роль антенн. Данный эксперимент следует выполнять только в лабораторной среде в отсутствие каких бы то ни было чувствительных приборов. Если используемый комплект аппаратного обеспечения создает помехи радио- или телевизионному приему (что можно определить путем отключения и включения аппаратного обеспечения), то для устранения помех можно попробовать одно или несколько из следующих действий:

- изменить ориентацию или местоположение приемника;
- увеличить расстояние между комплектом аппаратного обеспечения и приемником;
- подключить комплект аппаратного обеспечения и приемник к разным розеткам.

Если ни одно из перечисленных действий не работает, отключите комплект аппаратного обеспечения и обратитесь за помощью к дилеру и/или опытному технику по радио/ТВ-оборудованию. В этом эксперименте измерим время нарастания, время спада и частотный спектр периодических цифровых импульсов (смотрите рисунок 1). Такие периодические цифровые импульсы могут представлять собой тактовые сигналы в типовой цифровой или комбинированной цепи. Цель этого эксперимента – выявить взаимосвязь времени нарастания/спада цифрового импульса и его частотного спектра. Кроме того, в рамках эксперимента изучим основные методы работы с анализатором спектра.

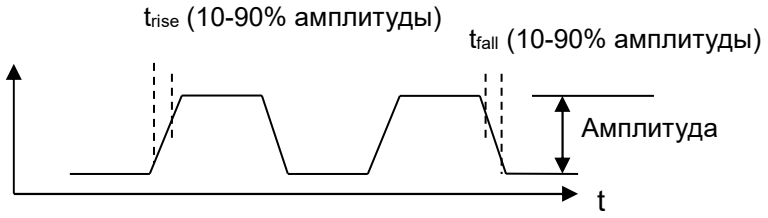
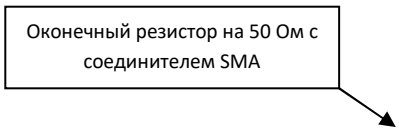


Рис. 7. Стандартное определение времени нарастания и времени спада цифрового импульса

2.Изучение цифровых выходных импульсов (10 МГц) во временной области



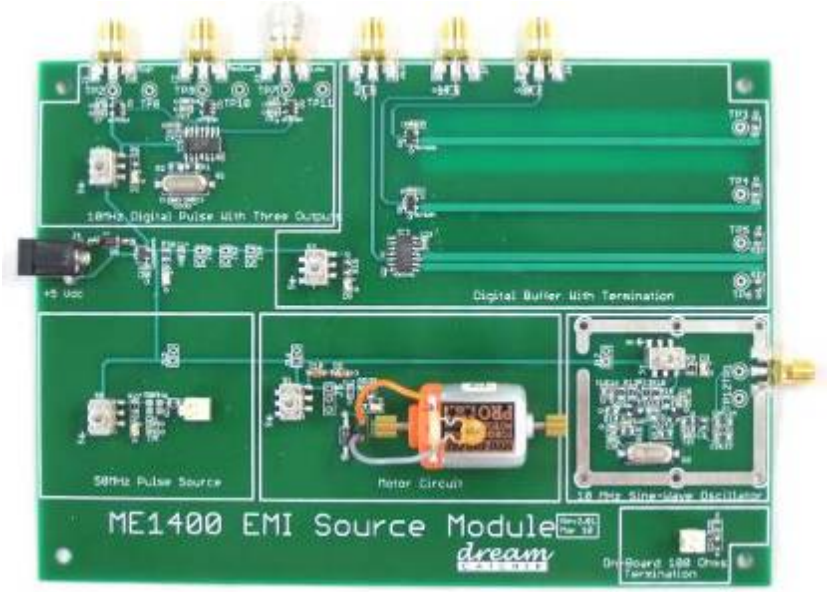


Рис. 2. Подключение оконечной нагрузки на 50 Ом к цифровому выходу на 10 МГц

1. Подключите к низкоскоростному выходу источника цифровых импульсов на 10 МГц резистор на 50 Ом, как показано на рисунке 2.
2. Включите питание источника цифровых импульсов на 10 МГц.
3. Включите цифровой осциллограф с запоминающим устройством. Используйте щуп осциллографа (с пружинным контактом заземления) для исследования низкоскоростного выхода в контрольной точке **TP5** и подключите пружинный контакт заземления к **TP6** (смотрите рисунок 3).

Рисунок 3. Метод исследования

4.Нажмите кнопку **Single (Одиночный)** на осциллографе, чтобы удержать сигнал. Представьте результаты в графическом виде в соответствующем месте на следующей странице.

5.Нажмите кнопку **Quick Meas (Быстрое измерение)** и выберите режимы **Rise Time (Время нарастания)** и **Fall Time (Время спада)** для измерения времени нарастания и спада сигнала соответственно. Запишите результаты в свободном месте, предусмотренном ниже.

6.Повторите шаги 1–5 на среднескоростном (TP3 относительно TP4) и высокоскоростном выходе (TP1 относительно TP2) источника цифровых импульсов на 10 МГц.

Примечание. Результаты можно сохранить на флеш-накопителе USB. Нажмите кнопку **Save/Recall (Сохранить/вызвать)** на осциллографе и сохраните результаты в соответствии с инструкциями на экране.

Низкоскоростной выход цифрового источника импульсов на 10 МГц

Щуп **с** пружинным контактом с «землей»

Время нарастания = _____ нс

Время спада = _____ нс

Среднескоростной выход цифрового источника импульсов на 10 МГц

Щуп **с** пружинным контактом с «землей»

Время нарастания = _____ нс

Время спада = _____ нс

Высокоскоростной выход цифрового источника импульсов на 10 МГц

Щуп **с** пружинным контактом с «землей»

Время нарастания = _____ нс

Время спада = _____ нс

1. Изучение цифровых выходных импульсов (10 МГц) в частотной области

Щуп **с** пружинным контактом с «землей»

Время нарастания = _____ нс

Время спада = _____ нс

2.Изучение цифровых выходных импульсов (10 МГц) в частотной области

Рис. 4. Измерение спектра цифрового импульса на 10 МГц с помощью анализатора спектра

1. Включите анализатор спектра и настройте его на диапазон частот от 10 МГц до 400 МГц. **Начальная частота** : 10 МГц и **Конечная частота** : 400 МГц

Пример. Настройки анализатора спектра N9320B: “[ ]”: аппаратная клавиша; “{ }”: экранная клавиша
Задание начальной частоты 10 МГц: [Frequency] > {Start} > [10] > {MHz} ([Частота] > {Начальная} > [10] > {МГц})
Задание конечной частоты 400 МГц: [Frequency] > {Stop} > [400] > {MHz} ([Частота] > {Конечная} > [400] > {МГц})

2. Присоедините низкоскоростной выход (**J3**) источника цифровых импульсов на 10 МГц к аттенюатору на 7 дБ.
3. Затем присоедините второй конец аттенюатора на 7 дБ к клемме **RF In** анализатора спектра радиочастотным коаксиальным кабелем длиной 1 м, как показано на рисунке
4. Включите питание источника цифровых импульсов на 10 МГц.
5. Захватите сигнал для сравнения. Для этого используют осциллограмму 1.

   Осциллограмма: Осциллограмма 1

   Состояние: Просмотр

Пример. Настройки анализатора спектра N9320B: “[ ]”: аппаратная клавиша; “{ }”: экранная клавиша
Получение осциллограммы: [Trace] > {Trace 1} > {State} > {View} ([Осциллограмма] > {Осциллограмма 1} > {Состояние} > {Просмотр})

6. Повторите шаги 1–5 со среднескоростым выходом и высокоскоростным выходом источника цифровых импульсов 10 МГц.
7. Для среднескоростного выхода (**J2**) используют осциллограмму **Trace 2,** а для высокоскоростного выхода (**J1**) – осциллограмму **Trace 3**.
8. Изучите и сравните результаты.

Примечание. Результаты можно сохранить на флеш-накопителе USB. Нажмите кнопку **Save/Recall (Сохранить/вызвать)** на осциллографе и сохраните результаты в соответствии с инструкциями на экране.

ВАЖНО! Чрезмерная входная мощность может привести к повреждению анализатора спектра. Предельная мощность зависит от модели. Смотрите технические характеристики анализатора спектра.

*__Примечание.__ V – усредненная по времени мощность, $P = \frac{|V|^2}{2R}$, где R = 50 Ом.

3.Отчет

1.Составить отчет и сделать вывод о зависимости спектра частоты и времени нарастания/спада цифрового импульса.

2.Пользуясь учебниками по обработке сигналов, напишите точное разложение цифрового импульса в ряд Фурье. Сравните его со своими результатами из раздела 3.

К теме 6. Антенные устройства и среда распространения

Лабораторная работа №1.

«Исследование характеристик направленности симметричных вибраторов».

Цель исследований:

-исследование диаграмм направленности симметричного четвертьволнового вибратора, симметричного четвертьволнового вибратора с плоским металлическим экраном (контррефлектором), симметричного вибратора с длиной плеча вибратора, равного трем четвертям длины волны;

-исследование способов согласования антенн с питающей коаксиальной линией;

-исследование диапазонных свойств симметричных вибраторов;

-исследование поляризационных свойств симметричных вибраторов.

Основные теоретические положения.

Симметричные вибраторы относятся к простейшим антеннам. Они широко используются не только самостоятельно в составе различных линий связи, но и как элементы более сложных антенных систем. Частотный диапазон их использования простирается от инфранизкого до сверхвысокочастотного.

На данном лабораторном стенде исследуются их общие свойства:

-формирование диаграммы направленности и ее связь с геометрическими размерами антенны и длинной волны излучения;

-поляризация излучения и ее зависимость от ориентации антенны;

-частотные (диапазонные) свойства антенны – способность сохранять свои характеристики в диапазоне частот.

Эскиз симметричного вибратора приведен на рис.1.

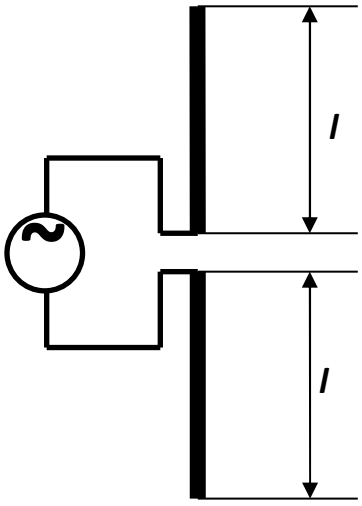


Рис. 1

Здесь отмечена длина его плеча *l* и место включения генератора (при работе на передачу).

Для понимания процессов, происходящих при излучении или приеме антенной электромагнитной волны, необходимо проанализировать простейшую физическую модель, поясняющую процессы, происходящие в антенне. Прежде всего, следует помнить, что свойства любой антенны (но не ее конструкция) сохраняются как при ее работе в качестве приемной, так и передающей. Этот факт позволяет анализировать работу симметричного вибратора, рассматривая поле его излучения. С методической точки зрения это оказывается проще. При анализе антенны для описания поля ее излучения используется сферическая система координат. Положение точки в ней определяется тремя числами (рис.2):

-радиус-вектором r ;

-углами ϕ и φ.

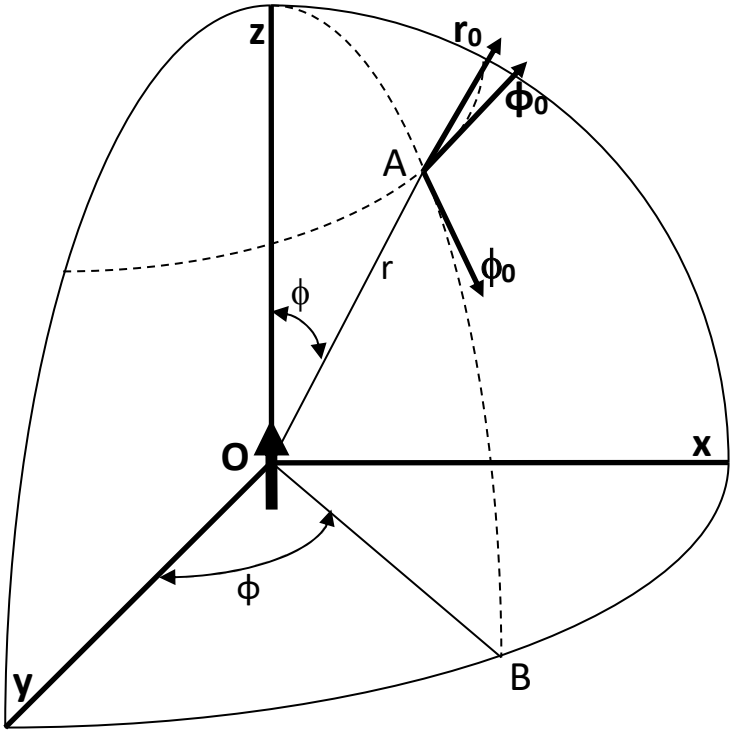


Рис.2

Рис.2 иллюстрирует определение координаты произвольной точки А. Для удобства показана привязка сферической систем удобства показана привязка сферической системы координат к декартовой. Обе системы имеют общий центр – точка О. Радиус-вектор r соединяет точки А и О, а ϕ определяется углом между осью z и r. На рис.2 показана проекция радиус вектора r на плоскость ХОУ - прямая ОВ. Величина φ определяется углом между осью y и этой проекцией. Вектора напряженности электрического **E** и магнитного поля **H** в сферической системе координат задаются тремя проекциями на единичные орты $\mathbf{r_0}$,$\boldsymbol{\phi_0}$ и $\boldsymbol{\varphi_0}$. Направление единичных ортов показано на рис.2. Вектор **E**, например, записывается следующим образом: $\mathbf{E} = \mathbf{r_0}\, E_r + \boldsymbol{\phi_0}\, E_\phi + \boldsymbol{\varphi_0}\, E_\varphi$ (1).

При анализе симметричного вибратора принято ориентировать его вдоль оси z (рис.2). Тогда поле излучения на расстоянии $r >> l$ всего лишь двумя проекциями: $\mathbf{E} = \boldsymbol{\phi_0}\, E_\phi$; $\mathbf{E} = \boldsymbol{\varphi_0} H_\varphi$ (2).

Область пространства, для которой выполнены условия $r >> l$, получила название волновой зоны. Диаграмма направленности антенны характеризует зависимость составляющих поля (E_ϕ или H_φ) от углов ϕ и φ при фиксированной координате r. В общем случае она представляет собой сложную пространственную фигуру. В частности, для симметричного вибратора с длиной плеча $l = \lambda/2$ она имеет форму, качественно показанную на рис.3.

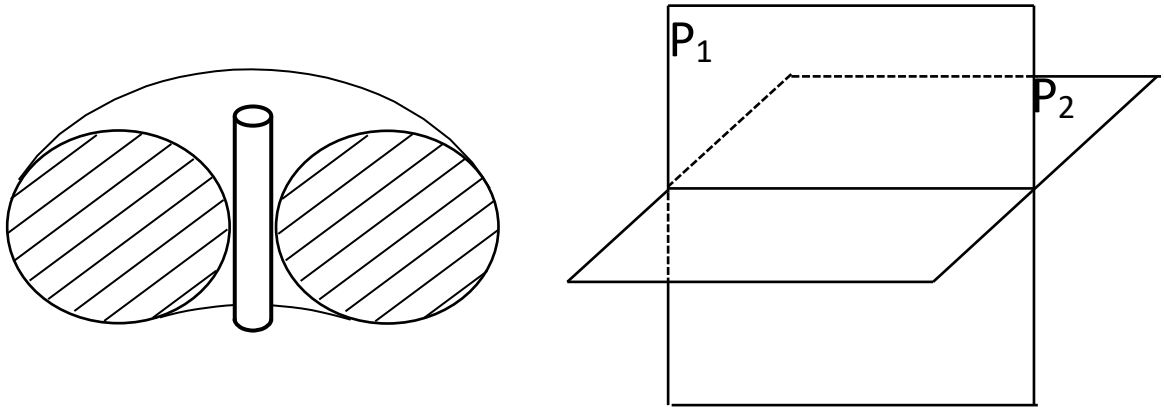


Рис. 3

На практике принято характеризовать направленные свойства антенн не полной пространственной диаграммой, а лишь ее сечениями. Обычно вводятся две плоскости, взаимно перпендикулярные друг другу (рис.3) – плоскость P_1, в которой лежит вибратор и вектор напряженности электрического поля **E** и плоскостьP_2, перпендикулярная его оси, в которой лежит вектор **H**. Первая получила название плоскости Е, а вторая – плоскости Н. На практике под диаграммой направленности часто понимают зависимость составляющих поля от пространственных координат в одной из этих плоскостей. Для случая симметричного вибратора такие одномерные диаграммы направленности определяют зависимость составляющих поля от координаты ϕ (плоскость Е) и от координаты φ (плоскость Н).

Диаграмма направленности в плоскости Е теоретически может быть рассчитана по формуле:

$$f_E(\phi) = |(\cos((2\pi l/\lambda)\cos(\phi)) - \cos(2\pi l/\lambda))/\sin(\phi) \quad (3).$$

В плоскости Н (плоскость перпендикулярная оси вибратора): $f_H(\varphi) = 1$ (4).

Расчеты по формуле (3) требуют последующей нормировки на максимальное значение. На рис. 4 в качестве примера приведены диаграммы направленности симметричных вибраторов с длинами плеч $l \leq \lambda/4$ и $l \leq 3\lambda/4$.

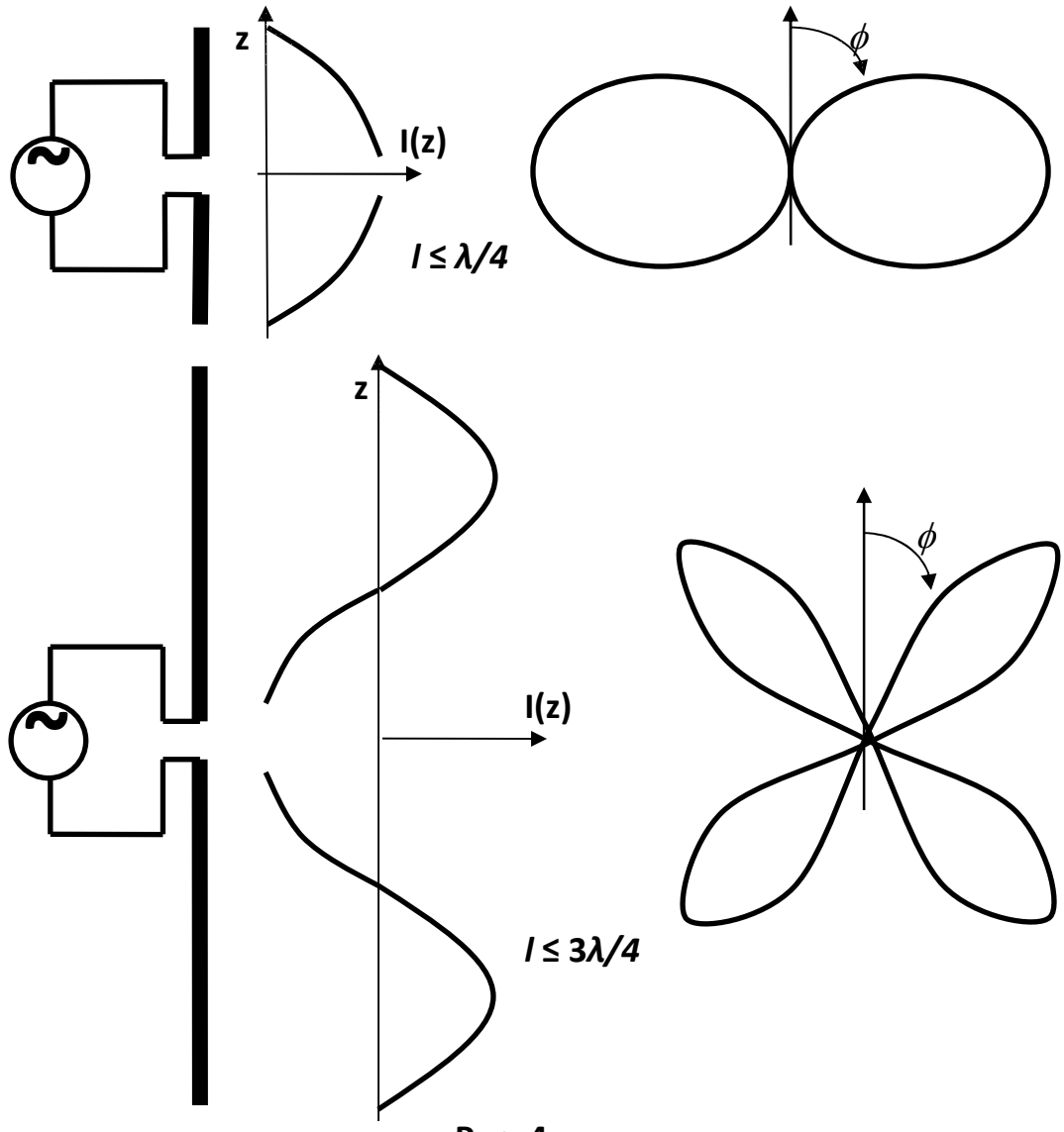


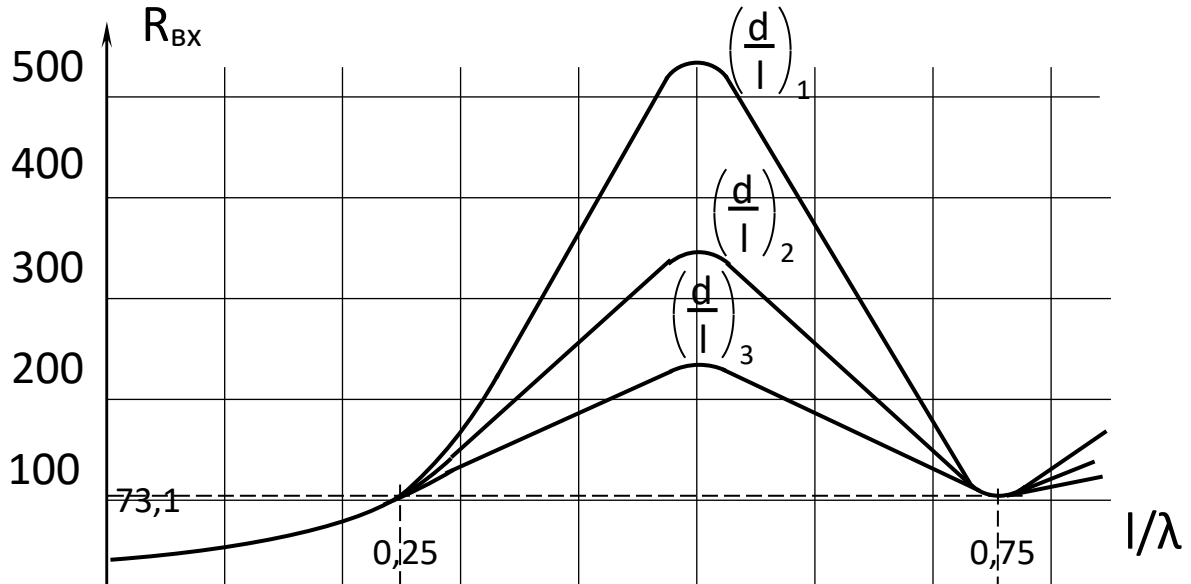
Рис. 4

Формирование поля вибратора в дальней зоне можно пояснить с позиций принципа суперпозиции. Вибратор представляется в виде набора отдельных малых отрезков проводника с током проводимости неизменным вдоль него. Каждый такой элемент является диполем Герца. Поле в дальней зоне представляется как суперпозиция полей этих элементарных вибраторов. В случае $l \leq \lambda/4$ токи во всех элементах направлены одинаково. Их поля в дальней зоне складываются арифметически, что приводит к диаграмме направленности, соответствующей рис. 4. В случае $l \leq 3\lambda/4$ в распределении тока проводимости вдоль плеч вибраторов появляются участки, где его значение меняет знак. Им соответствуют элементарные вибраторы со встречным по отношению к остальным направлением токов. Суперпозиция полей от всех вибраторов в дальней зоне уже не соответствует арифметическому сложению. При их суммировании необходимо учитывать фазовые соотношения, что и приводит к проявлению многолучевости в диаграмме направленности (рис.4). При подготовке к выполнению лабораторной работы следует также обратить внимание на то, что на основании принципа взаимности характеристики антенны, работающей на прием и передачу, одинаковы. Как следствие - экспериментально исследовать характеристики направленности можно как для приемного, так и для передающего вибратора. При проведении экспериментальных исследований необходимо учитывать, что входное комплексное сопротивление симметричного вибратора

$$Z_{BX} = R_{BX} + iX_{BX} \qquad (5)$$

зависит от соотношения l/λ, а, следовательно, при неизменной длине вибратора - от частоты. Качественный вид зависимостей Rвх (l/λ) и Xвх (l/λ) приведен на рис.5. В

зависимости от диаметра проводника d, из которого выполнен вибратор, меняется форма зависимости Rвх (l/λ) и Xвх (l/λ). Легко понять, что "толстые" вибраторы более широкополосны, поскольку Rвх и Xвх менее резко меняются при изменении l/λ. Из рис. 5 видно, что при $l/\lambda \cong 0{,}25;\ 0{,}75$ Xвх=0. При этом согласование вибратора с линией осуществляется наиболее просто. Именно такие вибраторы и исследуются в данной лабораторной работе. Длины их плеч выбраны так, что в окрестности частоты f=0,7 гГц реактивное сопротивление Xвх=0.



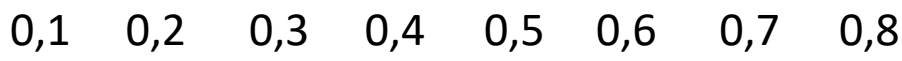


Рис. 5.

Описание лабораторной установки.

Функциональная схема лабораторной установки показана на рис. 8. Она включает в себя две антенны – передающую и приемную, которые образуют радиолинию. Антенны обеспечивают работу в диапазоне 500 -1000 мГц.

Передающая антенна представляет собой симметричный четвертьволновый вибратор (1) с плоским контррефлектором (2) и устройством симметрирования и согласования (3).

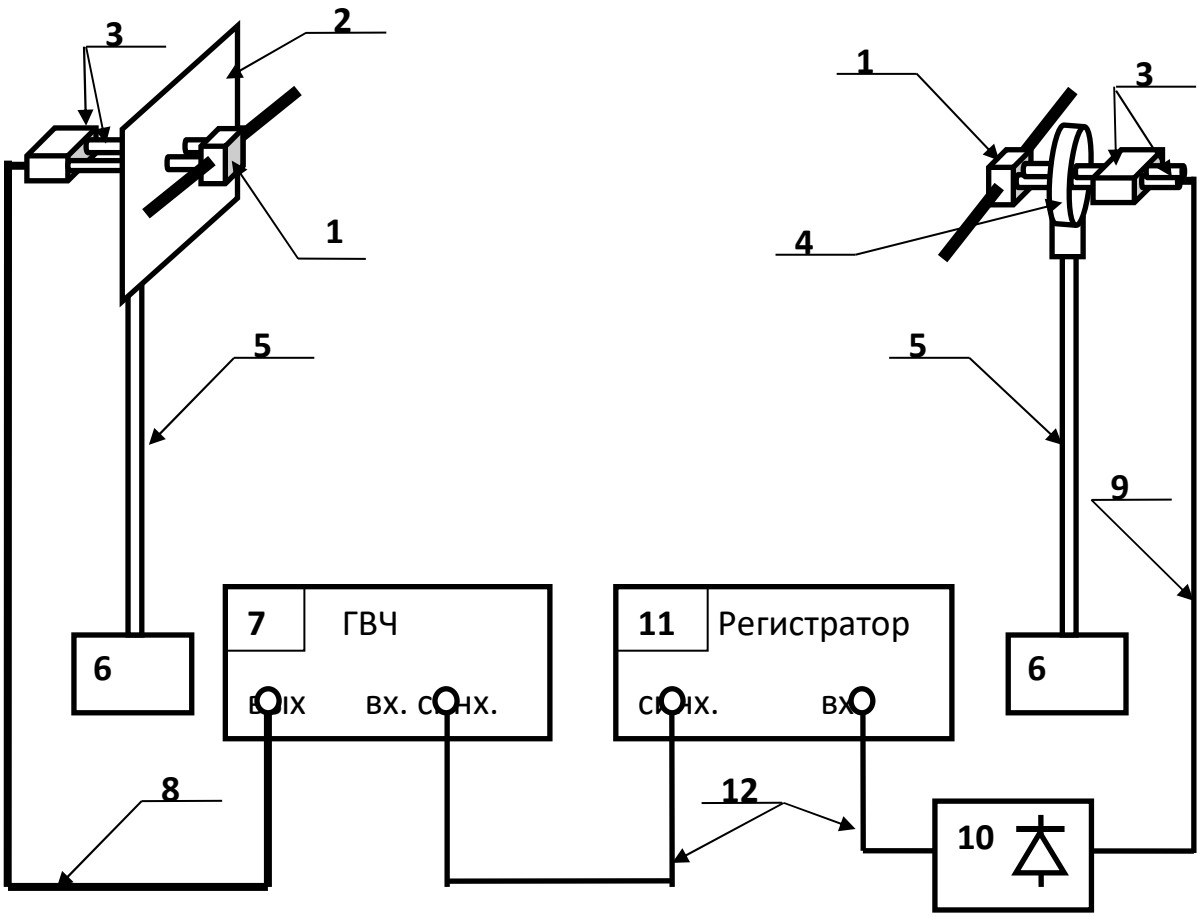


Рис.8

Приемная антенна отличается от передающей отсутствием контррефлектора. Обе антенны крепятся к диэлектрическим штангам (5). На рис. 8 показан узел (4) крепления приемной антенны. Передающая антенна закреплена на штанге с помощью устройства, позволяющего менять ее наклон в вертикальной плоскости. На рис. 8 оно не показано. Более подробно конструкция перечисленных элементов макета будет рассмотрена ниже. Нижний конец штанг (5) фиксируется в поворотных устройствах (6). Питание передающей антенны осуществляется от генератора высокой частоты (7) типа Г4-144, Г4-76. Антенна соединяется с выходом генератора ВЧ кабелем (8). Приемная антенна с помощью ВЧ кабеля (9) соединяется с детекторной секцией (10). Продетектированный секцией сигнал поступает на вход регистратора (11). Выход синхронизирующего сигнала регистратора соединяется со входом синхронизации генератора (7).

Порядок выполнения лабораторных работ по исследованию антенн.

Порядок предварительной юстировки исследуемых антенн.

После установки антенн на штативы следует произвести их юстировку. Результатом ее является ориентация максимумов диаграмм направленности приемной и передающей антенн друг на друга, установка отсчета “$0{,}0^0$ ” на шкалам поворотного устройства и совмещение фазового центра исследуемой антенны с вертикальной осью вращения.

1.Ослабить фиксирующие винты (16) опоры (12) (рис. 11) и перемещая приемную и передающую антенны на штанге (5) по горизонтальным направляющим (14), совместить ее фазовый центр с вертикальной осью вращения. После этого завернуть фиксирующие винты.

2.Ослабить фиксирующие винты (17) крепления узла опоры (12) со штангой и антенной. Ослабить фиксирующие винты (6) колец (5). После этого: -удерживая узел опоры, повернуть фланец (3) в положение, соответствующее отсчету угла 0^0; -установить микрометрические винты (8) в положение, соответствующее

$0,0^0$; -затянуть фиксирующие винты (6) колец (5); -установить вручную, вращая фланцы (3), связанные с приемной и передающей антеннами, в положение, соответствующее их ориентации главными максимумами друг на друга (приближенно). 3.Проверить наличие соединений между элементами схемы макета в соответствии с рис. 8: -кабельный разъем передающей логопериодической антенны с выходом генератора;. -кабельный разъем приемной антенны «Волновой канал» с детекторной секцией;. -выход детекторной секции со входом блока «Регистратор»; -выход синхросигнала блока «Регистратор» со входом синхронизации генератора. 4.Установить кнопочный переключатель пределов чувствительности блока «Регистратор» в положение 200 мВ включить тумблер «СЕТЬ» на его лицевой панели. 5.Включить генератор. Для этого выполнить следующие операции: -установить по шкале генератора частоту, заданную преподавателем; -установить грубый (Δ) и точный (ΔΔ) регуляторы уровня выходной мощности в крайнее положение против часовой стрелки (регуляторы расположены в правом верхнем углу лицевой панели); -отжать кнопку «ВЫХОД» в нижнем правом углу лицевой панели генератора; -включить тумблер «СЕТЬ»; -нажать кнопку «ВЫХОД» в нижнем правом углу лицевой панели генератора. 6.Увеличивая выходную мощность генератора, вращая ручки регулировки выходной мощности по часовой стрелке, и при необходимости изменяя чувствительность усилителя, добиться появления заметных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор». 7.Ослабить фиксирующий винт короткозамыкателя (12) детекторной секции (рис. 14) и перемещая его в продольном направлении добиться максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор». 8.Вращая в небольших пределах фланец (3), связанный с передающей антенной, добиться максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор». 9.Вращая в небольших пределах фланец (3), связанный с приемной антенной, добиться максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор». 10.Добиться методом последовательных приближений максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор», повторяя при необходимости действия, предусмотренные пунктами 7 и 8. После этого затянуть фиксирующие винты (17) крепления узла опоры (12) со штангами и антеннами 11.Ослабить фиксирующие винты (6) колец (5) передающей антенны. После этого ее поворот осуществляется совместно с фланцем (3). 12.Повернуть передающую антенну вручную в положение, соответствующее первому минимуму диаграммы направленности. Значение принимаемой мощности должно при этом надежно измеряться при максимальной чувствительности усилителя. При необходимости изменить уровень выходной мощности генератора. Этим устанавливается мощность, излучаемая передающей антенной. В последующих измерениях параметров данной антенны изменять ее нельзя. При регулировке следует стремиться к установлению минимального уровня излучаемой мощности, при котором обеспечивается удобство измерений.

Исследование диаграмм направленности, поляризационных и диапазонных свойств антенн типа "Симметричный вибратор". 1.По средней частоте диапазона, заданной преподавателем, вычислить геометрические размеры четвертьволнового вибратора L: $L = \lambda/4$; $\lambda = c/F$; $c = 3 \cdot 10^8$м/сек.

2.По определенным в результате расчета геометрическим размерам установить длины вибраторов приемной и передающей антенны. В качестве передающей антенны всегда используется симметричный четвертьволновый вибратор с металлическим экраном - контррефлектором. Изменение длин вибраторов осуществляется путем вворачивания или выворачивания трубок на оси (6) (рис.9).

3.Измерить диаграммы направленности исследуемой антенны в плоскости Е и Н. Для измерения диаграммы направленности в плоскости Е выполнить следующие операции.

3.1.Сориентировать передающую и приемную антенну так, чтобы их плоскость Е совпала бы с вертикальной. Для этого повернуть приемную и передающую антенны вокруг своей продольной оси в обойме (1) (рис.9). Произвести предварительную юстировку антенн.

3.2.Поворачивая приемную антенну вокруг вертикальной оси с помощью поворотного устройства, снять зависимость показаний измерительного прибора усилителя q от угла поворота α. Угол менять от 0 до 180 градусов, вращая антенну по и против часовой стрелки. Вращению по часовой стрелке соответствует положительное, а против часовой стрелки - отрицательное значение угла поворота. Данные измерений занести в таблицу 1. При выбранной ориентации антенны ее вращение вокруг вертикальной оси не должно приводить к изменению показаний прибора. Поэтому шаг изменения угла может быть выбран порядка 10 градусов.

Таблица 1.Диаграмма направленности симметричного четвертьволнового вибратора. F= ,L=

α (град.)	0	α_1		0	$-\alpha_1$	

q (от. ед.)						
q_n(от.ед.)						

3.3.В результате конструктивных особенностей реальной антенны, влияния отражений от окружающих предметов и многих других факторов, диаграмма направленности симметричного вибратора отлична от круговой. Поэтому показания прибора q не остаются неизменными при вращении антенны. Из всех значений q следует выбрать максимальное q_{max} и произвести нормировку диаграммы направленности. Для этого определить нормированное значение мощности на выходе приемной антенны q_n по формуле: $q_n = q/ q_{max}$.Для антенны с плоским контррефлектором диаграмма направленности имеет один выраженный максимум q_{max} , совпадающий с углом поворота $\alpha = 0$. 4.Измерить диаграмму направленности вибраторной антенны в плоскости Н. Для этого выполнить следующие операции. 4.1.Сориентировать передающую и приемную антенну так, чтобы их плоскость Н совпала бы с вертикальной. Для этого повернуть приемную и передающую антенны вокруг своей продольной оси в обойме (1) (рис.9). Произвести предварительную юстировку антенн.

4.2.Отметить показания измерительного прибора усилителя q_{max}, соответствующие нулевому значению угла поворота антенны. В результате проведенной предварительной юстировки оно соответствует главному максимуму диаграммы направленности исследуемой антенны. Показания прибора прямо пропорциональны мощности, которая поступает с выхода приемной антенны.

4.2.Поворачивать приемную антенну с помощью поворотного устройства по часовой стрелке до тех пор, пока показания измерительного прибора не уменьшаться в два раза.

4.3.Отметить значение угла поворота антенны. Этот угол определяет ширину диаграммы направленности исследуемой антенны $\alpha_{0.5}$.

4.4.Повернуть антенну в положение, соответствующее нулевому отсчету угла (максимальные показания измерительного прибора усилителя).

4.5.Измерить ненормированную диаграмму направленности исследуемой антенны. Для этого снять зависимость показаний измерительного прибора q от угла поворота антенны α . Угол изменять с постоянным шагом, выбрав его так, чтобы в пределах ширины диаграммы направленности уложилось не менее 5 отсчетных точек. Измерения проводить меняя угол от 0 до 180 градусов и вращая антенну по часовой стрелке. Результаты измерений занести в таблицу 2.

4.6.Отметить показания прибора q_{min} , соответствующие повороту антенны на 180 градусов. Вычислить коэффициент защитного действия КЗД по формуле: $КЗД = q_{max} / q_{min}$.

4.7.Повторить измерения ненормированной диаграммы направленности антенны в соответствии с пунктом 4.5., вращая ее против часовой стрелки. Такому повороту соответствует отрицательное значение угла поворота. Таблица 2.

α (град.)	0	α_1		0	$-\alpha_1$	
q (от. ед.)	q_{max}					
q_n(от.ед.)						

4.8.Произвести нормировку диаграммы направленности. Для этого определить нормированное значение мощности на выходе приемной антенны q_n по формуле: $q_n = q/ q_{max}$.

5.Произвести измерение диаграммы направленности симметричного вибратора с плоским контррефлектором. Она используется в качестве передающей в данном лабораторном макете. Повторить операции, предусмотренные пунктами 3 – 4 , вращая с помощью поворотного устройства не приемную, а передающую антенну.

6.Произвести измерение диаграммы направленности симметричного вибратора с длиной плеча ¾ длины волны. Для этого по средней частоте диапазона, заданной преподавателем, вычислить геометрические размеры вибратора L: $L = 3\lambda/4$; $\lambda = c/F$;$c = 3\cdot10^8$м/сек. Повторить операции, предусмотренные пунктами 2 – 4.

7.Произвести исследования поляризационных свойств симметричного четвертьволнового вибратора. Для этого выполнить следующие операции.

7.1.Сориентировать передающую и приемную антенну так, чтобы их плоскость Н совпала бы с горизонтальной. Произвести предварительную юстировку антенн. При этом приемная и предающая антенны ориентированы максимумами диаграммы направленности друг на друга, а отсчет по шкале поворотного устройства соответствует 0 градусов. Отметить показания измерительного прибора усилителя q_0 и занести их в таблицу 2.

7.2.Повернуть приемную антенну вокруг горизонтальной оси на угол 90 градусов, удерживая ее от продольного перемещения. При этом с горизонтальной плоскостью уже совпадает плоскость Е приемной антенны.

7.3.Отметить показания измерительного прибора усилителя q_{90} и занести его в таблицу 2.

7.4.Вычислить коэффициент поляризации p по формуле: $p = q_0 / q_{90}$.

7.5.Изменяя угол поворота приемной антенны α с шагом, заданным преподавателем, измерить зависимость коэффициента поляризации от α . Угол менять в пределах от 0 до 180 градусов, вращая антенну по и против часовой стрелки. Измерения коэффициента поляризации проводить согласно методике, описанной выше. Данные измерений занести в таблицу 2.

Табдица 2 Поляризационные свойства симметричного вибратора. L=

α (град.)	0	....	180
q_0(от.ед.)			
q_{90}(от.ед.)			
p			

8.Произвести измерения диапазонных свойств исследуемой антенны.Для этого выполнить следующие операции.

8.1.Изменяя в небольших пределах частоту генератора, добиться максимальных показаний измерительного прибора усилителя. Поскольку определение геометрических размеров антенны производилось по приближенным формулам, а также вследствие неточности сборки антенны, она оказывается не настроенной точно в резонанс. В этом пункте производится ее точная настройка и определение резонансной частоты $F_{рез}$, которой соответствует максимальные показания прибора Q_{max} . Как и ранее, показания прибора прямо пропорциональны принимаемой мощности. При изменении частоты генератора может в небольших пределах изменяться мощность на его выходе. Она индексируется с помощью стрелочного индикатора на лицевой панели генератора. Перед началом исследований диапазонных свойств антенны отметить показания этого индикатора и при изменениях частоты производить подстройку выходной мощности генератора с помощью грубого (Δ) и точного ($\Delta\Delta$)регуляторов уровня выходной мощности.

8.2.Снять зависимость принимаемой мощности (показания измерительного прибора q) от частоты генератора F. Данные измерений занести в таблицу3. Частоту генератора изменять до тех пор, пока показания прибора не уменьшаться а 2,5 раза. Изменение частоты производить сначала в сторону уменьшения, а затем - в сторону увеличения относительно $F_{рез}$. Для качественного исследования диапазонных свойств антенны, необходимо получить не менее 10 отсчетных точек.

Таблица 3.Диапазонные свойства симметричного вибратора. L=

F (МГц)	$F_{рез}$	
q (от. ед.)	Q_{max}	
q_n(от.ед.)	1	

Определять нормированное значение мощности на выходе приемной антенны q_n следует по формуле: $q_n = q/ Q_{max}$.

8.3.Построить зависимость нормированной мощности q_n от частоты F. По этой зависимости определить полосу пропускания антенны по уровню половинной мощности. Для определения полосы пропускания ΔF на построенной зависимости отметить два значения частоты F_1 и F_2 , соответственно большее и меньшее $F_{рез}$. Величина ΔF определиться по формуле: $\Delta F = F_1 - F_2$.

К теме 6. Антенные устройства и среда распространения

Лабораторная работа

"Исследование диаграммы направленности

спиральной антенны".

Цель работы.

1. Экспериментальное исследование диаграмм направленности спиральных антенн.
2. Определение частотных границ осевого и конического излучения.

Методические указания по самоподготовке.

Спиральная антенна относится к классу широкодиапазонных. С ее помощью может быть обеспечено более чем двукратное перекрытие частотного диапазона.

Спиральная антенна обеспечивает ширину диаграммы направленности порядка $(40 – 70)^0$. При этом ее входное сопротивление в широком диапазоне частот остается практически неизменным и обладающим малой реактивной составляющей (порядка 10 Ом).

Основные элементы спиральной антенны показаны на рис.1. Она состоит из металлической спирали, навитой на опорный цилиндр, металлического экрана и коаксиального кабеля. Центральный проводник коаксиала является продолжением спирали. Оплетка кабеля соединена с экраном.

Опорный цилиндр не является обязательным элементом антенны. При достаточной механической жесткости спирали он не используется. Для его изготовления используются диэлектрические материалы, которые обладают малыми потерями в частотном диапазоне антенны.

С электродинамической точки зрения диэлектрический цилиндр может приводить к заметному изменению параметров антенны потому, что наличие диэлектрика меняет структуру электромагнитного поля в окрестности спирали.

Спиральная антенна характеризуется следующими геометрическими параметрами (рис.1):-диаметр спирали D; -шаг спирали S; -число витков спирали N; -диаметр экрана $D_э$.

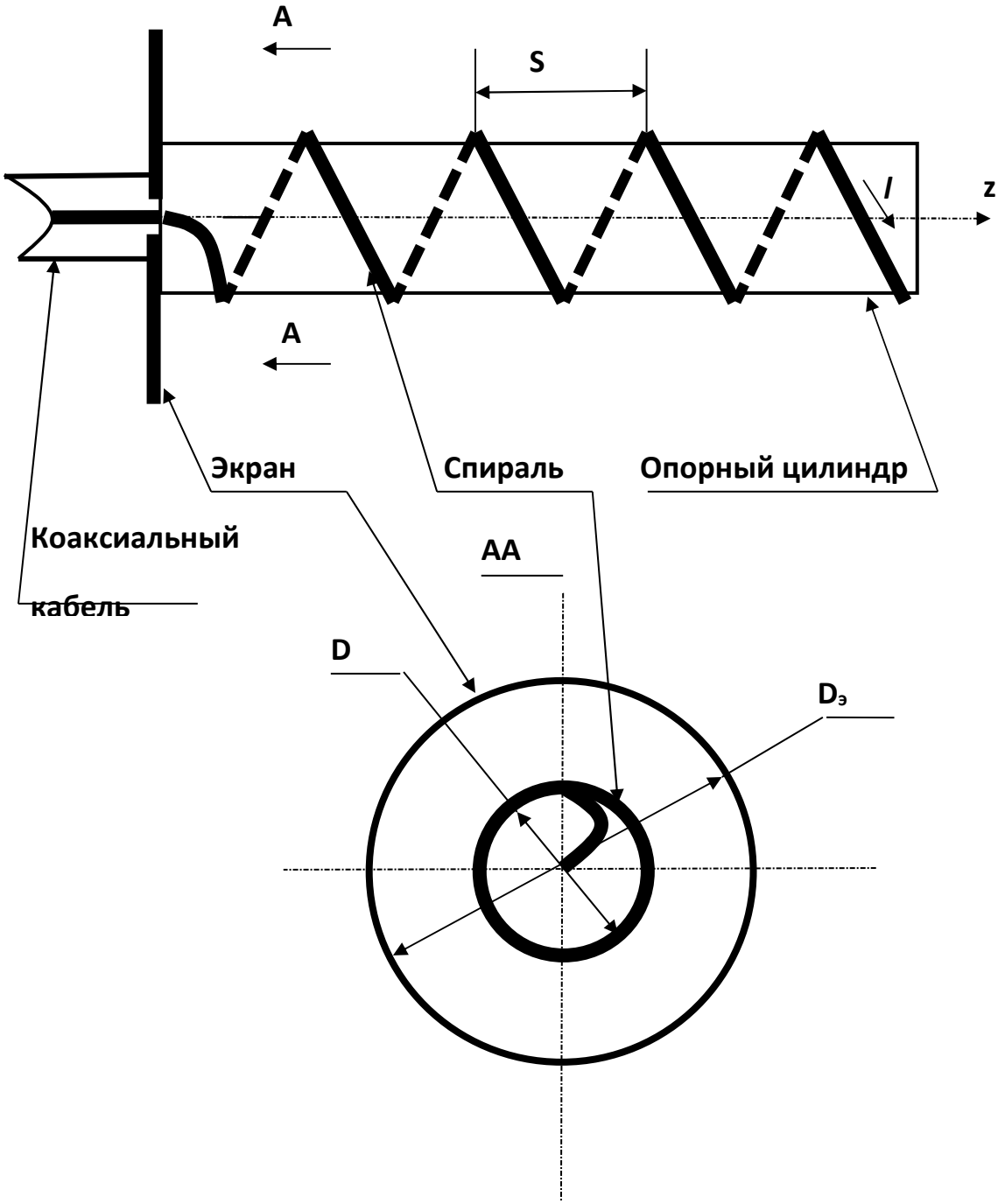


Рис.1.

Общая длина спирали h определяется простым соотношением:

$$h = NS \qquad (1).$$

При анализе спиральной антенны используются дополнительные ее геометрические характеристики. К ним относятся:

-длина витка спирали L = π D;

-угол подъема витка спирали α .

Геометрические характеристики поясняются рис.2, на котором показана развертка одного витка спирали на плоскость.

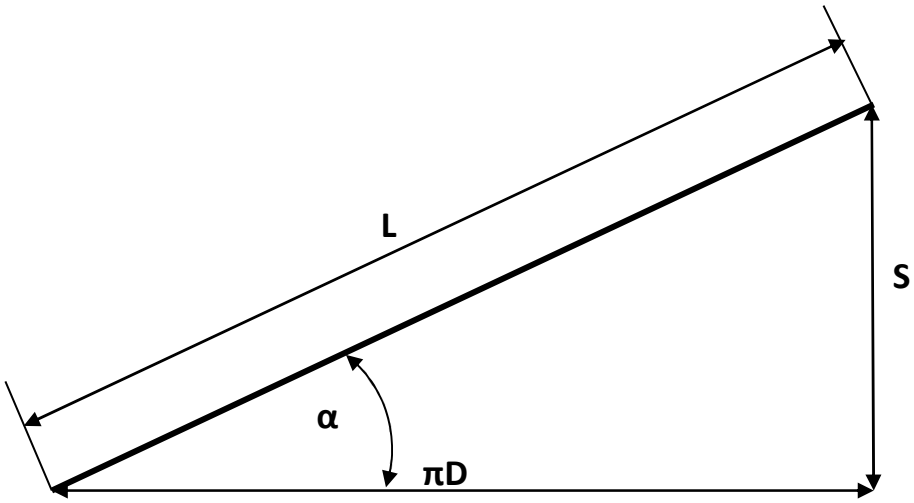


Рис. 2

При анализе спиральной антенны можно считать, что каждый ее виток представляет собой отдельный элементарный излучатель. Суперпозиция излученных ими их полей и определяет свойства антенны в целом. С этой точки зрения она представляет собой разновидность антенны бегущей волны. Для определения поля излучения спиральной антенны необходим строгий электродинамический анализ. В этом случае спираль рассматривается как замедляющая система. Вдоль нее распространяется волна тока, которая возникает под действием приложенного между экраном и проводом спирали напряжения. Скорость этой волны вдоль провода спирали (v_0) определяется диэлектрической (ε) и магнитной (μ) проницаемостями среды, в которую помещена спираль. Поэтому наличие опорного диэлектрического цилиндра (рис.1) уменьшает значение скорости v, по сравнению с воздушным заполнением. Вектор плотности этого тока можно определить следующим образом: $\mathbf{J} = \mathbf{J_0}\, e^{-ik\mathit{l}}$ (2). Здесь: к – волновое число, *l* – координата вдоль спирали. Скорость v_0 определяется известным соотношением: $v_0 = \omega/к$ (3), ω – частота волны тока, определяемая источником возбуждения. Бегущая по виткам спирали волна тока является источником электромагнитного поля. Определять это поле необходимо, учитывая периодическую пространственную структуру антенны (пространственный период равен шагу спирали S на рис.1). Электродинамический анализ процессов, происходящих в спирали, предполагает введение цилиндрической системы координат (рис.3). Спираль заменяется цилиндром, в который она вписывается. Боковая поверхность цилиндра предполагается анизотропно проводящей – проводимость в месте прохождения витка равна бесконечности и нулю между ними. На поверхности цилиндра протекает ток, вектор плотности **J** которого в цилиндрической системе задается двумя проекциями на единичные орты цилиндрической системы: J_φ, J_z и определяется следующим образом: $J_p = J_{0p}\, e^{-i\beta z} F(\varphi,z)$ (4).

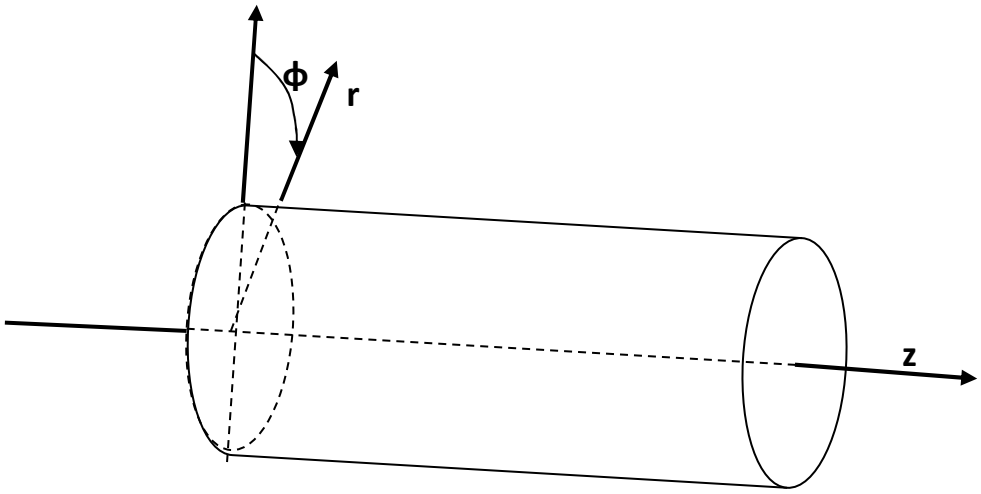


Рис. 3

Здесь: - J_p – одна из двух проекций (p соответствует либо φ, либо z); - J_{0p} – амплитудное значение проекции;

-β - волновое число, определяющее волновой процесс вдоль оси z выбранной цилиндрической системы координат; -F(φ,z) – функция, учитывающая зависимость составляющих **J** от пространственных координат φ,z цилиндрической системы. Координата r на поверхности цилиндра неизменна (рис.3).

Фактически проведенная замена необходима только для более удобного описания источника поля в выбранной системе координат. Следует учитывать, что скорость волны v, определяемая волновым числом β: $v = \omega/\beta$ (5)

вдоль координаты z, меньше, чем v_0. Это обусловлено различием геометрических путей, определяемых вдоль спирали (координата *l*) и оси z (рис.1). Для дальнейшего анализа необходимо учесть пространственную периодичность спирали. Аналитически эту периодичность можно определить следующим образом. Точка на спирали «переходит сама в себя» при одновременном смещении вдоль оси z и соответствующем повороте на угол φ. При этом между φ и z должно выполняться простое соотношение: $\varphi + (2\pi z)/S = \text{const}$ (6).Легко проверить, что при выполнении этого соотношения исходная точка с координатами $\varphi_0 = 0$, $z_0 = 0$, например, останется на спиральной линии при их изменении в соответствии с условием (6). Функция F(φ,z) должна учитывать это свойство. В цилиндрической системе координат она обладает свойством периодичности как по координате φ (период 2π), так и по координате z (период S). Условие (6) определяет ее зависимость от комбинации $(\varphi + (2\pi z)/S)$, а не от координаты z и φ в отдельности. Таким образом, учитывая свойство периодичности, функцию F(φ,z) можно разложить в ряд Фурье:

$$F(\varphi,z) = F(\varphi + (2\pi z)/S) = \sum F_n e^{in(\varphi + (2\pi z)/s)} \quad (7).$$

Здесь F_n – амплитудный коэффициент. Подставляя (7) в выражение (4) определяем проекции вектора плотности тока $J_p(r,\varphi,z)$ в витках спирали следующим образом: $n=\infty$

$$J_p(r,\varphi,z) = J_{p0} \sum_{n=-\infty} F_n e^{i(n\varphi - (\beta-(2\pi nz)/s))} \quad (8).$$

Отдельные слагаемые суммы (8) носят название пространственных гармоник. Они имеют зависимость от координат φ и z. Каждая из них может рассматриваться как бегущая вдоль оси z волна: $(J_p(r,\varphi,z))_n = J_{p0} F_n e^{in\varphi} e^{-i(\beta-(2\pi n)/s)z}$ (9).

Волновое число β_n, соответствующее пространственной гармонике с номером n, определяется, как это следует из выражения (9), следующим образом: $\beta_n = \beta - (2\pi n)/s$ (10).

Поскольку индекс n принимает значения из бесконечного интервала $-\infty > n > \infty$, волновые числа β_n пространственных гармоник могут принимать как положительные так и отрицательные значения. Это означает, что волны, соответствующие пространственным гармоникам, могут распространяться как в положительном, так и в отрицательном направлении оси z. Амплитуды и фазы волн, соответствующих пространственным гармоникам (J_{p0} F_n), зависят от геометрических параметров спирали D,S и длины волны λ ($\lambda=c/f$; $f = \omega/2\pi$). Решение задачи об определении поля излучения спирали методами электродинамики показывает, что каждая пространственная гармоника в отдельности не удовлетворяет граничным условиям на поверхности, определенной границами антенны (рис.3). Это означает, что отдельная пространственная гармоника не может описывать поле излучения. Оно определяется всей бесконечной суперпозицией пространственных гармоник. На практике наблюдается явление, называемое пространственным резонансом. При определенных условиях одна из пространственных гармоник в бесконечной сумме оказывается преобладающей и практически полностью определяет структуру поля излучения спиральной антенны. Говорят, что для этой гармоники выполнены условия резонанса. Условия резонанса той или иной гармоники определяются геометрическими размерами спирали и длиной волны. С физической точки зрения условия резонанса можно пояснить следующим образом. Обычно угол подъема витка спирали α не превышает 20 градусов. Поэтому приближенно можно считать, что каждый виток спирали мало отличается от окружности. При выполнении приближенного равенства:

$$L = m\lambda \qquad (11)$$

вдоль витка укладывается целое количество длин волн тока. Распределение тока вдоль витка при этом практически совпадает с распределением тока пространственной гармоники с номером m. Именно она и резонирует в этом случае. Легко понять, что условие (11) соответствует тому, что распределение тока во всех витках спирали одинаково и меняется во времени синфазно. За счет излучения все витки оказываются связанными между собой и для волны тока, вследствие этого, наблюдается сильная дисперсия. Скорость ее распространения оказывается зависящей от частоты ω. Волновое число резонирующей гармоники, а, следовательно, и длина волны, определяющая ее пространственный период, сложным образом зависят от частоты. Это приводит к тому, что условие резонанса (11) сохраняется в широком диапазоне частот. При возникновении пространственного резонанса поле излучения антенны практически полностью определено распределением тока соответствующей гармоники. Следовательно, при изменении частоты волны тока происходит качественное изменение диаграммы направленности спиральной антенны. Строгий электродинамический анализ показывает, что каждая из пространственных гармоник может резонировать в определенном частотном интервале. Так, простейшая волна, которой соответствует индекс n = 0 сумме (8), существует тогда, когда длина витка L меньше λ и исчезает, когда нарушается неравенство: $\pi D/\lambda > \cos\alpha/(1- \sin\alpha)$ (12).

Физическая картина формирования излучения , соответствующую волне T_o поясняется рис. 4. На нем показана развертка витка спирали с распределением тока вдоль него (рис 4.а,б). В силу выполнения неравенства (12), распределение тока вдоль витка близко к равномерному – в каждый фиксированный момент времени t ток I во всех точках витка (z) одинаков. Рис.4.а,б соответствуют двум разным моментам времени t_1 и t_2, которые разнесены на величину T/2 (T – временной период T=c/f). Рядом показана проекция витка на плоскость, на которой выделены два элементарных участка с током $\Delta I_1(t_{1,2})$ и $\Delta I_2(t_{1,2})$, расположенные в его противоположных точках. Элементы 1 и 2 представляют собой два противофазных облучателя, поля излучения которых складываются в направлении, перпендикулярном к оси спирали и компенсируются в продольном (вдоль спирали). В результате реализуется режим "бокового" излучения. Качественная диаграмма направленности приведена на рис.4.в. На практике такой режим обычно не используется.

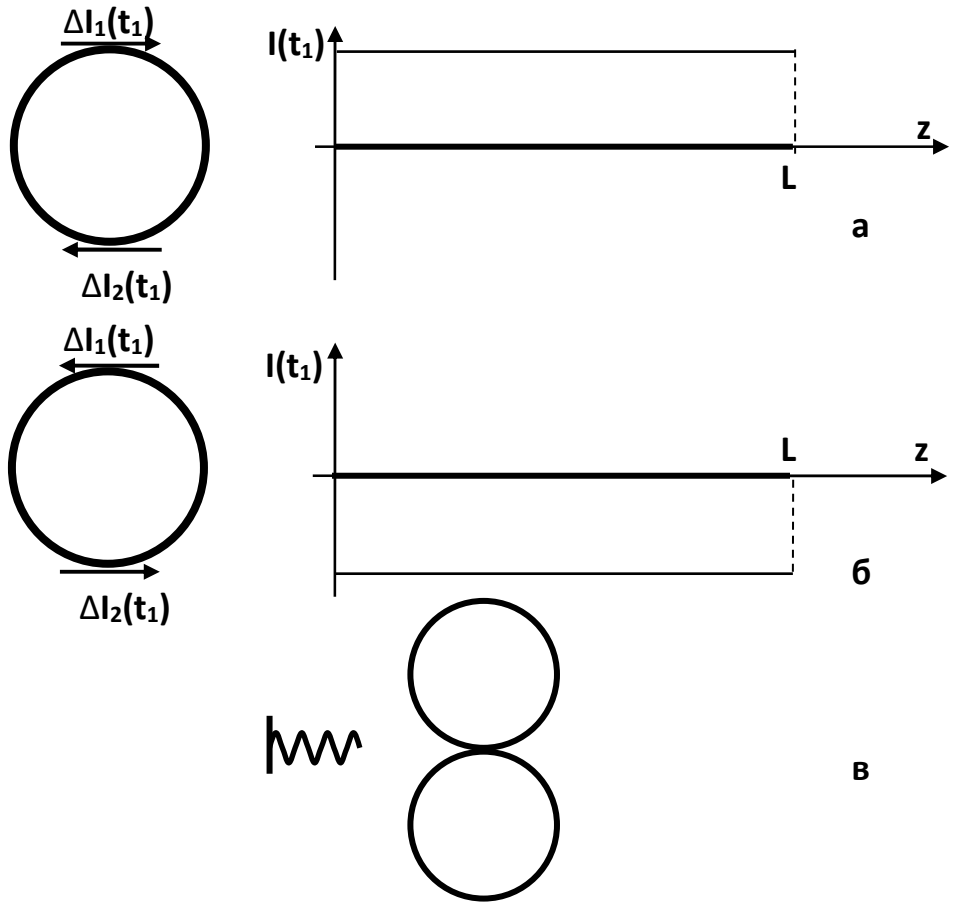


Рис. 4

Волна тока, для которой индекс n = 1 сумме (8), соответствует условию, когда вдоль витка укладывается один пространственный период λ. На рис.5а,б показаны развертки одного витка спирали с распределением тока вдоль него и соответствующие проекции этого витка на плоскость (без учета шага S). Как правило, в спирали реализуются режим бегущей волны для тока в спирали. Распределения на рис.5.а,б соответствуют двум различным моментам времени, отличающимся на четверть временного периода (T/4). На проекциях витка выделены два элементарных участка с током $\Delta I_1(t_{1,2})$ и $\Delta I_2(t_{1,2})$, расположенные в его противоположных точках. В отличие от предыдущего случая (рис.4) токи на этих участках направлены одинаково. Соответствующие им поля в этом случае уже складываются в направлении оси спирали и компенсируются в направлении, перпендикулярном оси. Соответствующая диаграмма направленности изображена на рис. 5.в. Такой режим работы спиральной антенны получил название «осевой». Условия существования данного режима определяются неравенством: $\cos\alpha/(1+\sin\alpha) < \pi D/\lambda < \cos\alpha/(1-\sin\alpha)$ (13).С течением времени, за счет существования бегущей волны тока в спирали, происходит перемещение выделенных элементов тока. За промежуток времени, равный T/4, происходит их поворот вокруг оси спирали на угол 90 градусов (рис. 5.а,б). На этот же угол поворачивается и вектор напряженности электрического поля, показанный на рисунках. В общем случае спиральная антенна в этом режиме формирует электромагнитное поле с эллиптической поляризацией. При выполнении определенных ниже условий, поляризация излученной волны, становится круговой. На рис. 6.а показаны развертки одного витка спирали с распределением тока вдоль него и соответствующие проекции этого витка на плоскость (без учета шага S) для случая пространственного резонанса гармоники с индексом n = 2 в сумме (8). На рис.6.б качественно показана диаграмма направленности, соответствующая этому режиму работы антенны. Видно, что максимумы диаграммы направленности смещены относительно оси антенны. Следует помнить, что диаграмма направленности антенны представляет собой трехмерную фигуру. На рис. 6.б приведена проекция ее на плоскость. Пространственная диаграмма образуется вращением этой проекции вокруг оси. Легко понять, что образующаяся при этом фигура напоминает конус. В связи с этим рассматриваемый режим работы антенны получил название «осевого излучения». Как и режим бокового излучения, он редко используется на практике. Условия существования данного режима определяются неравенством: $2/(\sqrt{(4/3+\mathrm{tg}^2\alpha)}-\mathrm{tg}\alpha) < \pi D/\lambda < 3\cos\alpha/(1+\sin\alpha)$ (14).

При анализе процесса формирования поля излучения спиральной антенны использовалась цилиндрическая система координат. В теории антенн для описания диаграмм направленности антенн используется сферическая система. Ориентация осей сферической системы координат выбирается с учетом особенностей анализируемой антенны.

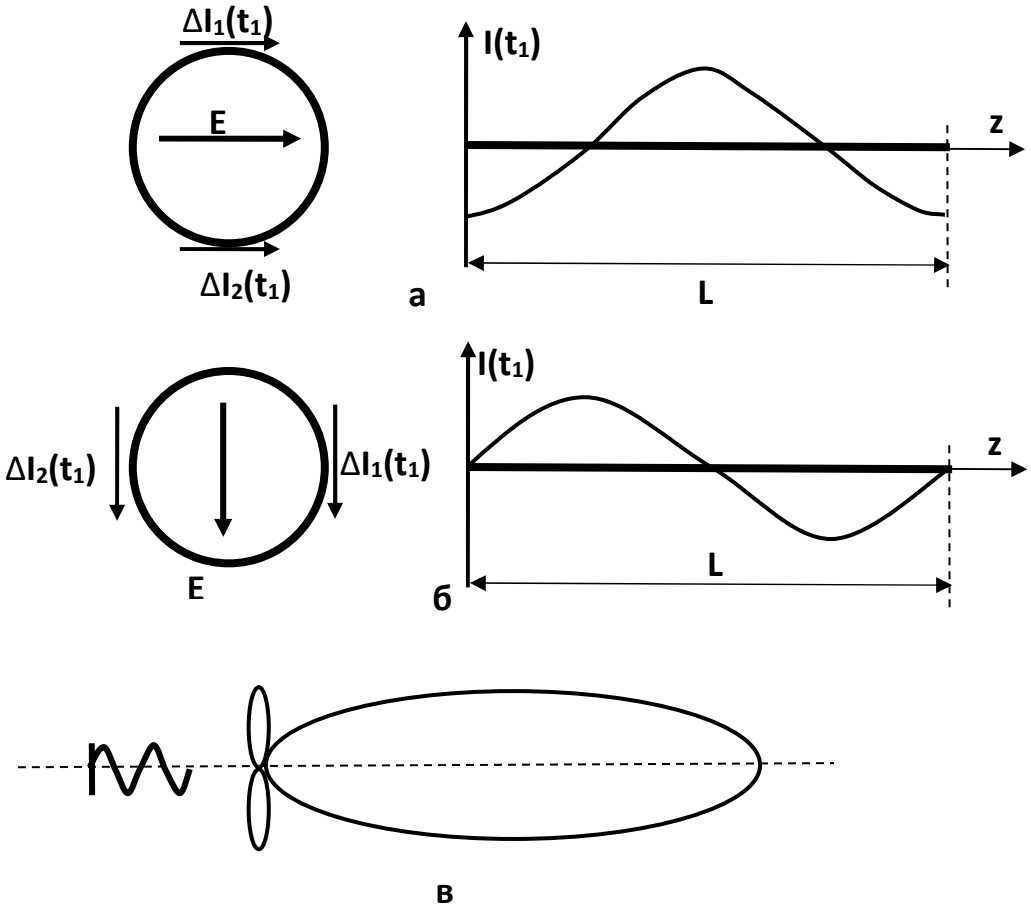


Рис. 5.

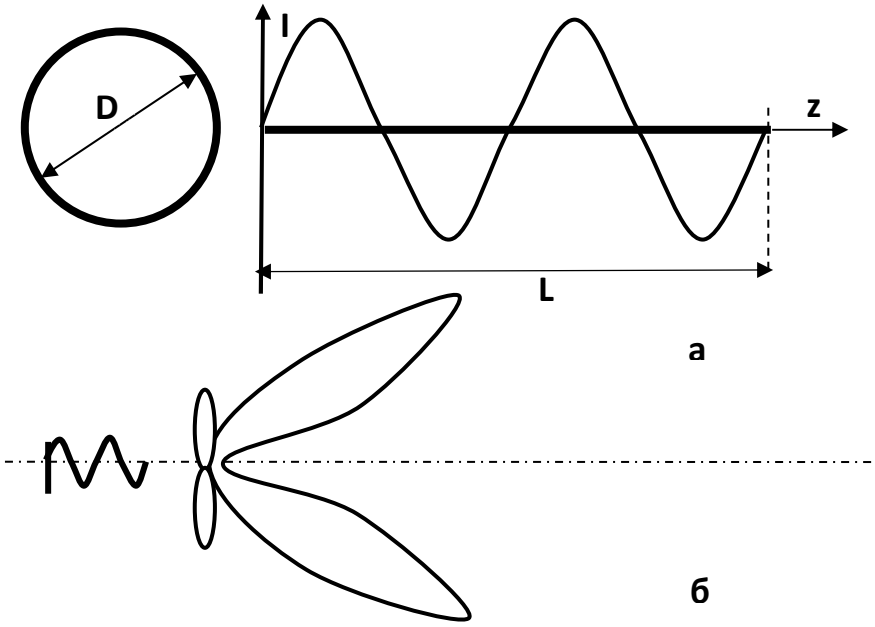


Рис.6

На рис. 7 показана сферическая система, используемая для описания поля излучения спиральной антенны. Для определения направлений отсчета угловых координат φ, θ на рис.7 приведена декартова система (x, y. z), ось z которой совпадает по направлению с осью спиральной антенны и осью z цилиндрической системы, приведенной на рис. 3. Рис. 7 поясняет определение сферических координат (φ, θ, r) точки P. На рисунке так же показаны единичные орты $\boldsymbol{\varphi_0}$, $\boldsymbol{\theta_0}$, $\mathbf{r_0}$, на которые проектируются вектора электромагнитного поля волны, излученной спиральной антенной. В выбранной сферической системе координат поле излучения в дальней (волновой) зоне имеет в общем случае четыре составляющих поля:

$$\mathbf{E} = \boldsymbol{\varphi_0} E_\varphi + \boldsymbol{\theta_0} E_\theta \qquad \mathbf{H} = \boldsymbol{\varphi_0} H_\varphi + \boldsymbol{\theta_0} H_\theta \qquad (15).$$

Можно показать, что все составляющие в дальней зоне находятся в фазе. Кроме того, пары составляющих E_φ, H_θ и E_θ, H_φ зависят от угловых координат φ, θ, одинаковым образом. Эта зависимость может быть определена следующим образом: $E_\varphi(\varphi, \theta, r) = \Phi_1(\varphi)Q_1(\theta)\, e^{-ikr}/r$; $H_\varphi = E_\theta/Z_0$ (16).

$$E_\theta(\varphi, \theta, r) = \Phi_2(\varphi)Q_2(\theta)\, e^{-ikr}/r; \qquad H_\theta = E_\varphi/Z_0 \qquad (17).$$

При экспериментальном измерении диаграммы направленности сигнал, получаемый на приемной стороне, определяется длиной и ориентацией векторов напряженности электрического и магнитного поля относительно приемной антенны. Как правило, для исследования характеристик направленности на приемном и передающем конце радиолинии используются однотипные антенны. В этом случае сигнал на приемном конце линии будет зависеть от модуля вектора напряженности электрического или магнитного поля. Эти величины, как следует из выражений (16), (17), зависят от угловых координат одинаково. Легко понять, что в этом случае ненормированная диаграмма направленности будет определяться следующим образом: $F(\varphi, \theta, r) = \sqrt{(\Phi_1(\varphi)Q_1(\theta))^2 + (\Phi_2(\varphi)Q_2(\theta))^2}$ (18).

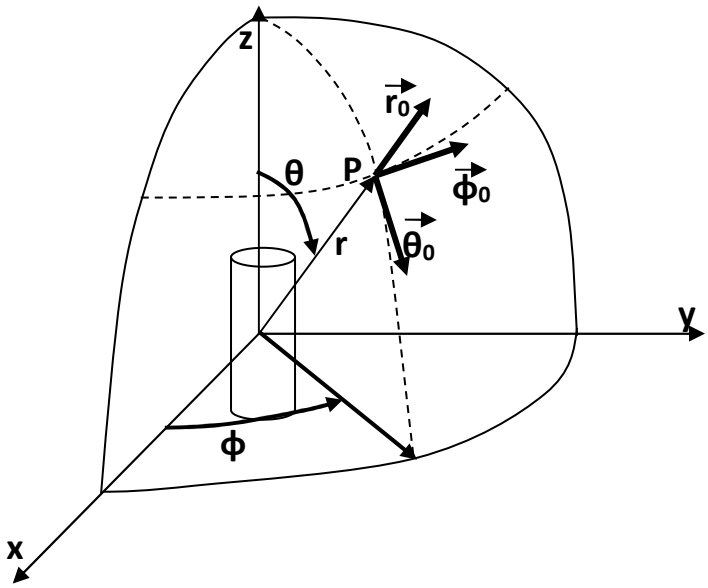


Рис. 7.

Все преимущества спиральной антенны реализуются в режиме осевого излучения. Строгий анализ показывает, что ширина диапазона частот, в котором сохраняется этот режим, зависит от геометрических размеров спирали. Оптимальное значение угла подъема витка спирали α (рис.2) составляет значение $\alpha = 16^0$. Из неравенства (13) можно определить либо значение D по заданным значениям максимальной и минимальной длин волн диапазона работы антенны, либо границы этого диапазона по известному значению диаметра спирали. Характеристики спиральной антенны могут быть оптимизированы по различным критериям. Так, если ставится требование обеспечения круговой поляризации излучения антенны, то это приводит к следующему соотношению между ее геометрическими размерами: $L = k(S + \lambda)$ (19). Теория антенн бегущей волны определяет условия, при которых реализуется максимальный коэффициент направленного действия антенны. Для этого необходимо, чтобы сдвиг фаз между первым и последним элементами антенны составлял π радиан. В рассматриваемом случае роль элементов антенны бегущей волны выполняют витки спирали. Для получения максимального значения коэффициента направленного действия необходимо подобрать размеры антенны в соответствии с условием:$L = k(S + \lambda + \lambda/2N)$ (20). Коэффициент k, входящий в формулы (19), (20) зависит от частоты. Эта зависимость обусловлена сильной дисперсией, проявляющейся в области пространственного резонанса гармоники с n =1. Именно она и формирует поле излучения антенны в данном случае. Благодаря наличию дисперсии соотношения (19), (20) выполняются для широкого диапазона частот. В расчетах принимают значение k = (0,7 -1). При этом обеспечивается выполнение условий (19), (20) в диапазоне: $0{,}7\lambda_o < \lambda < 1{,}7\lambda_o$ (21).Здесь λ_o-средняя длина волны диапазона. Это обстоятельство делает спиральную антенну широкополосной, что и определяет широкий диапазон её практического использования. Число витков спирали влияет на ширину диаграммы направленности. С увеличением N диаграмма становится более узкой. Следует отметить, что число витков N обычно не выбирается менее 4, так как в противном случае не вся энергия излучается и от конца спирали отражается волна тока, что и нарушает режим бегущей волны. Как следствие - нарушается симметрия диаграммы направленности.Симметрия диаграммы направленности обеспечивается также экраном (рис.1), диаметр которого выбирается порядка $D_э = \lambda_o$. На характеристики спиральной антенны оказывает заметное влияние и материал, из которого выполнена сама спираль. Для нее обычно выбирается материал с высокой проводимостью, поперечное сечение которого представляет собой окружность или прямоугольник. Характерный размер поперечного сечения проводника спирали составляет 0,1D. Используются и более сложные конструкции спиральной антенны. Для сокращения ее габаритов используют в качестве проводника спирали гребенчатую или спиральную же линию. Она сама представляет собой замедляющую систему. Этим можно заметно уменьшить диаметр спиральной антенны. Применяются и многозаходные спиральные антенны, состоящие из нескольких спиралей, вложенных друг в друга. Это дает возможность увеличения коэффициента направленного действия антенны и позволяет управлять поляризацией излученной волны. Благодаря наличию сильной дисперсии резонирующей пространственной гармоники, она хорошо согласуется с питающей линией. Ее входное сопротивление мало изменяется в рабочем диапазоне частот. Активная составляющая входного сопротивления спиральной антенны в режиме осевого излучения имеет величину порядка 100 Ом, а реактивность по абсолютной величине не превышает 50 Ом.

Описание лабораторной установки. Функциональная схема лабораторной установки показана на рис. 10. Она включает в себя две антенны – передающую и приемную, которые образуют радиолинию. Антенны обеспечивают работу в диапазоне 2,5 – 4 гГц. Передающая (1) и приемная (2) антенны идентичны по конструкции и представляют собой спирали, отличающиеся числом витков. Передающая антенна имеет 10 витков, приемная – 5. Подробно конструкция антенн рассмотрена ниже.

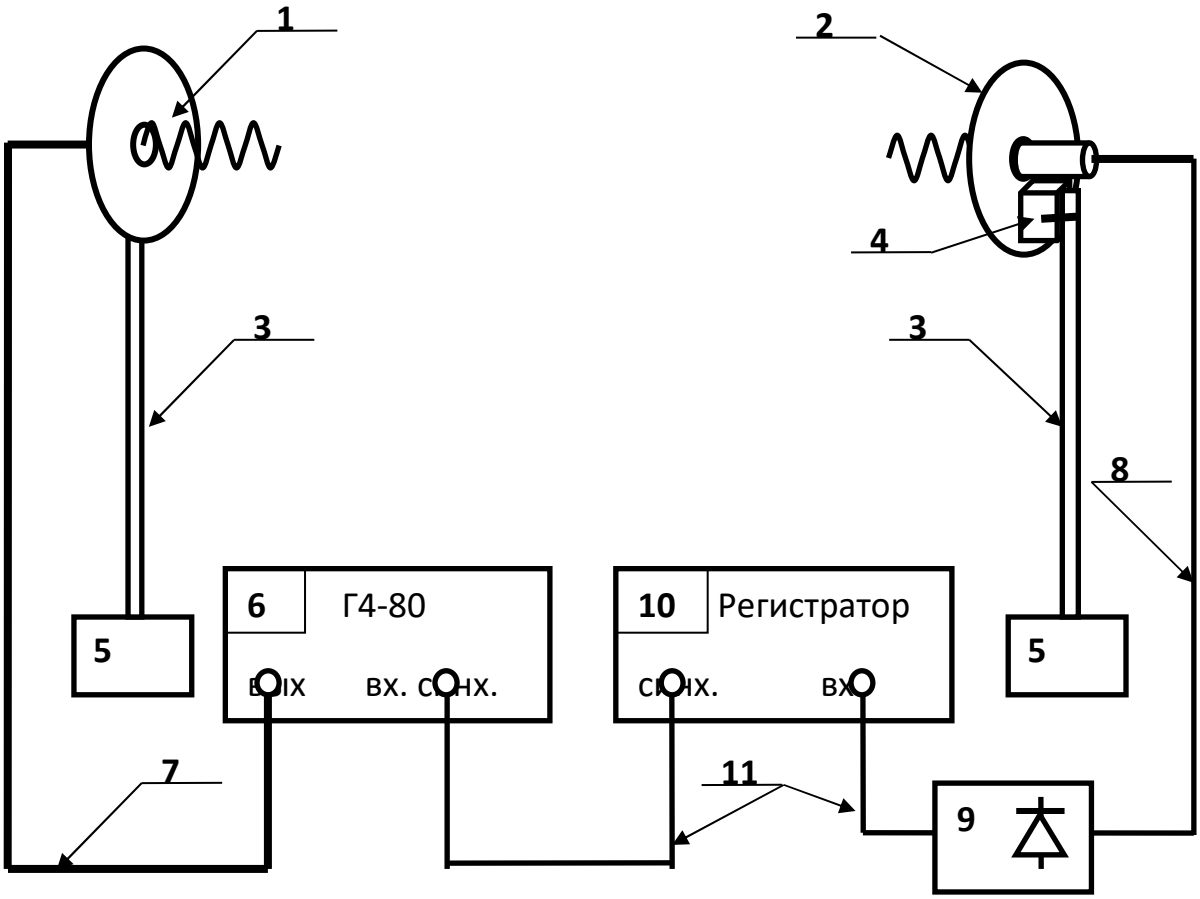


Рис.10

Обе антенны крепятся к диэлектрическим штангам (3). На рис. 10 показан узел (4) крепления приемной антенны, позволяющий менять ее наклон в вертикальной плоскости. Подробно конструкция узла крепления рассмотрена ниже. Нижний конец штанг (3) фиксируется в поворотных устройствах (5).

Питание передающей антенны осуществляется от генератора (6) типа Г4-80. Антенна соединяется с выходом генератора ВЧ кабелем (7). Приемная антенна с помощью ВЧ кабеля (8) соединяется с детекторной секцией (9). Продетектированный секцией сигнал поступает на вход регистратора (10). Выход синхронизирующего сигнала регистратора соединяется со входом синхронизации генератора (6). Последние два соединения выполняются с помощью соединительных шнуров (11) с разъемами СР-50. На рис. 11 приведен эскиз спиральной антенны. Спираль (1) выполнена из медного проводника круглого сечения (диаметр 4 мм), навитого на полый диэлектрический опорный цилиндр (2). В него вставлена диэлектрическая фторопластовая втулка (3).

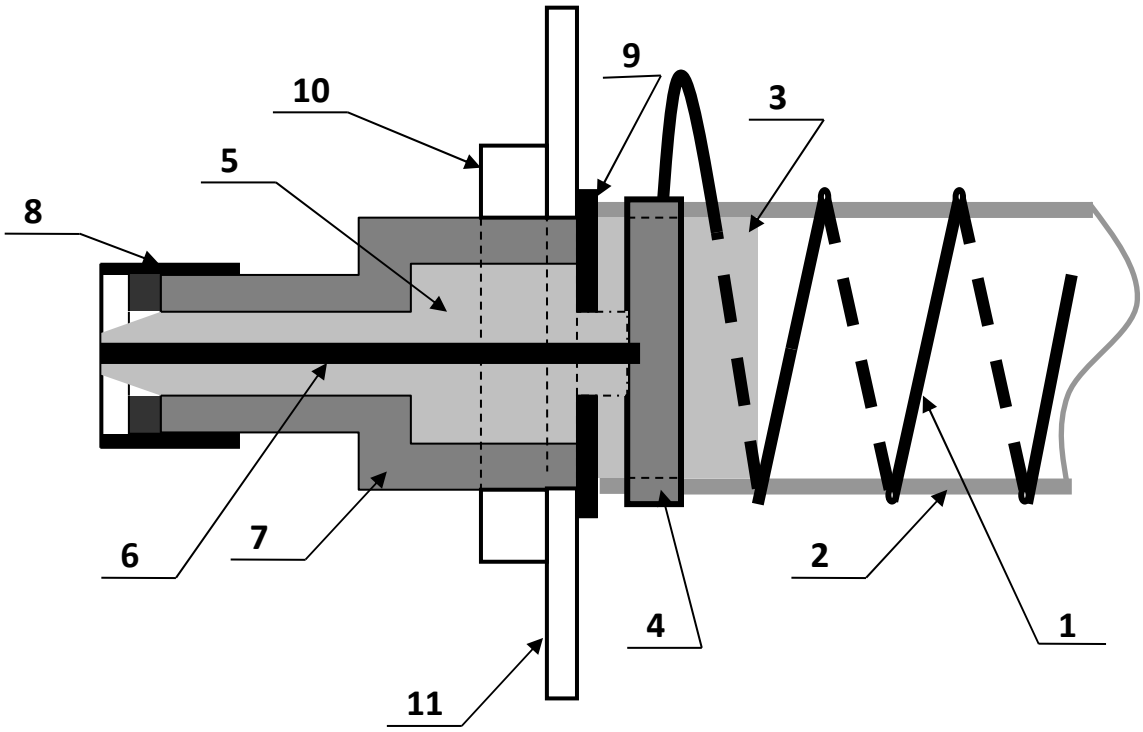


Рис. 11

Через отверстие в боковой поверхности этой втулки проходит металлический цилиндр (4), верхнее основание которого имеет омический контакт со спиралью (1).

В основании втулки (3) имеется отверстие с резьбой, по которой в нее ввернуто заполнение коаксиальной линии (5). Вдоль оси заполнения проходит центральный проводник (6) коаксиальной линии. Он ввернут по резьбе в металлический цилиндр (4).

Заполнение (5) помещено в основание (7), внутренняя поверхность которого образует оболочку коаксиальной линии. На основание по резьбе ввернут переходник (8), с помощью которого осуществляется соединение с разъемом ВЧ кабеля.

На противоположном конце основания закреплена фигурная шайба (9), которая фиксирует положение заполнения в основании.

Внутренние диаметры основания и внешние – заполнения подобраны таким образом, чтобы соответствующие им отрезки коаксиальной линии имели волновые сопротивления 50 Ом и 82 Ом. Отрезок коаксиала с большим диаметром и, соответственно, с большим значением волнового сопротивления, выполняет роль четвертьволнового трансформатора сопротивлений. Он служит для согласования входного сопротивления спиральной антенны с волновым сопротивлением кабеля питания. На внешней поверхности основания (7) имеется резьба, по которой на него наворачивается гайка (10). С ее помощью спиральная антенна крепится к экрану (11), который располагается между гайкой (10) и шайбой (9).Крепление передающей антенны к штанге производится с помощью кронштейна, эскиз которого приведен на рис. 12.

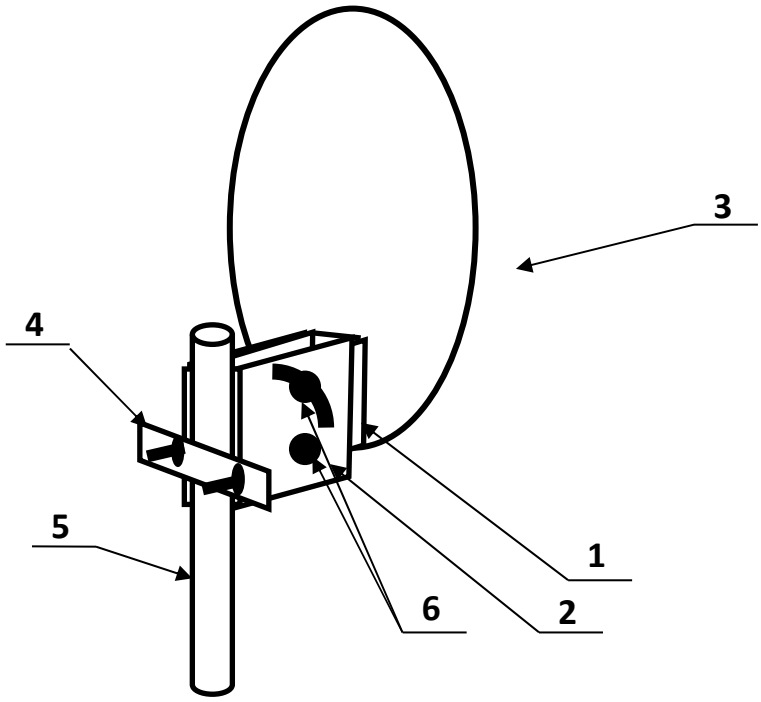


Рис. 12

Он состоит из двух П-образных скоб (1,2), вложенных друг в друга. Внутренняя скоба жестко укреплена на контррефлекторе (3), а внешняя с помощью фигурной планки (4) – с диэлектрической штангой (5). Симметричный вибратор крепится к контррефлектору в его центральной области. На рис. 12 он не показан. Скобы связаны между собой фигурными болтами (6) через отверстия в их боковых стенках. Верхнее отверстие во внешней скобе выполнено в виде дуги окружности. Это позволяет изменять угол наклона передающей антенны в вертикальной плоскости. Для этого следует ослабить фигурные болты (6) и повернуть антенну на требуемый угол. Затем болты следует зафиксировать.

На рис.13 приведен эскиз поворотного устройства для вращения антенн (поворотные устройства (5) на рис. 10). К основанию 1 крепятся стойки 2. Стойки располагаются на двух противоположных сторонах основания и имеют различную высоту. К основанию крепится внешняя обойма подшипника (4), в которой вращается ось фланца (3). На нее одеты два кольца (5), положение которых на оси фиксируется винтами (6).

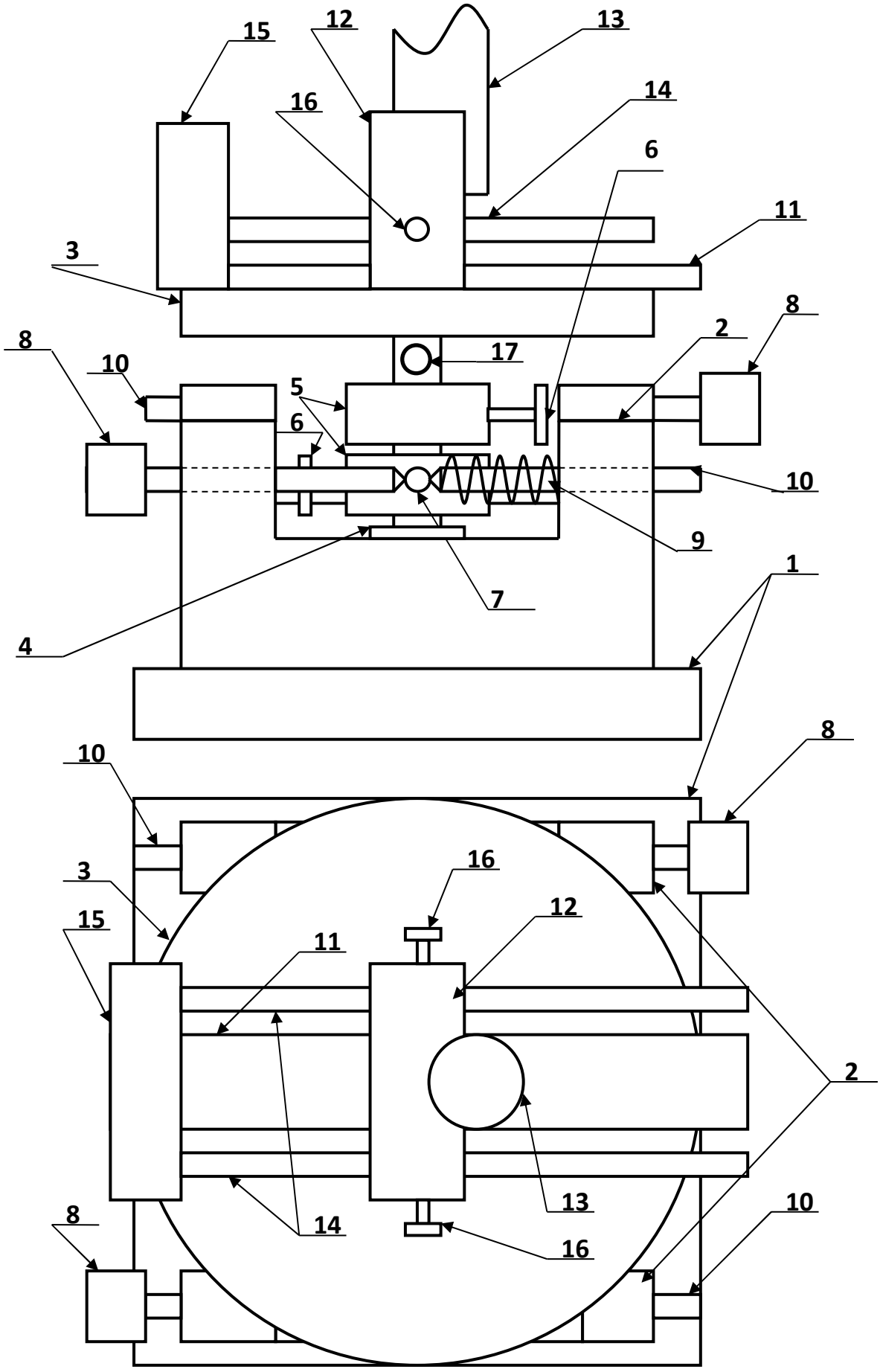

15
12
13
16
14
6
11
3
8
2
8
10
17
5
6
10
9
7
1
4
10
8
16
3
12
15
11
2
13
10
8
14
16

Рис. 13

В эти кольца вворачиваются две штанги (7) (на рис. 13 показана только одна из них). Микрометрические винты (8) перемещаются по резьбе в стойках (2) и перемещают штангу с кольцом. Если соответствующее кольцо (5) зафиксировано на оси фланца (3) с помощью винта (6), то перемещение микрометрического винта приводит к повороту фланца вокруг оси. Размеры элементов подобраны таким образом, что полный оборот микрометрического винта приводит к повороту фланца на 1^0. С противоположной (относительно микрометрического винта) стороны штанги (7) расположена пружина (9) с направляющей (10), которые обеспечивают возвращение кольца со штангой в исходное положение при выворачивании микрометрического винта.

Поворот фланца может осуществляться вручную, без применения микрометрических винтов. При этом оба фиксирующих винта (6) должны быть ослаблены. Отсчет угла производится по шкале на боковой поверхности фланца.

При использовании для поворота фланца микрометрических винтов, фиксируется только одно кольцо. Второе должно быть ослаблено. Поворот фланца с помощью одного микрометрического винта не должен превышать 7^0. При достижении предельного значения угла поворота необходимо:

-максимально вывернуть второй микрометрический винт;

-зафиксировать второе кольцо на оси фланца;

-ослабить первое кольцо;

-продолжить вращение фланца с помощью второго микрометрического винта.

Отсчет угла при этом производится по угловой шкале на боковой поверхности фланца (единицы градусов) и шкале на боковой поверхности микрометрического винта (десятые доли градуса).

На рис. 13 показан только один узел, обеспечивающий поворот фланца с помощью микрометрического винта.

На верхней поверхности фланца закреплена планка (11), вдоль которой может перемещаться опора (12). К ней крепится диэлектрическая штанга (13), на которой размещается исследуемая антенна.

Опора может перемещаться вдоль планки по направляющим (14), роль которых выполняют алюминиевые трубки. В опоре имеются отверстия, через которые они пропускаются. Трубки крепятся к стойке (15), которая соединяется с планкой (11). Положение опоры на направляющих фиксируется винтами (16).

Перемещение всего узла вдоль направляющих позволяет при необходимости совместить фазовый центр исследуемой антенны с осью вращения фланца. Кроме того, весь узел может поворачиваться вокруг оси фланца независимо от него, что позволяет устанавливать исследуемую антенну в исходное положение при исследовании характеристик направленности не меняя отсчета угла. Для фиксации углового положения узла используется фиксирующий винт (17).

На рис. 14 приведен эскиз детекторной секции, которая служит для регистрации принимаемого антенной сигнала. Ее основой является латунный корпус (1), внутренность которого образует оболочку коаксиальной линии. Центральный проводник (2) фиксируется фторопластовым заполнением (3).

В корпус (1) ввернут цилиндр (4), являющийся основанием детекторной секции. Внутрь цилиндра (4) помещен изолирующий диэлектрический стакан (5), который фиксирует положение держателя детекторного диода (6). Диод (7) помещен в держатель (6), который представляет собой полый металлический цилиндр. Диаметр нижнего отверстия в основании цилиндра держателя (6) соответствует диаметру керамической части детекторного диода и меньше, чем диаметр положительного вывода. Детекторный диод (7) фиксируется в держателе винтом (8), который ввернут в него по резьбе на внутренней поверхности.

На верхнюю часть внешней поверхности основания (4) по резьбе навернут металлический держатель (9) блочной части разъема СР-50 (10). Корпус его соединен с держателем, а контакт для центрального проводника коаксиала с помощью металлического штыря (11) – с винтом (8). Таким образом фиксируется положение детекторного диода и обеспечивается омический контакт между его положительным выводом и центральным проводником разъема (10).

Отрицательный вывод детекторного диода вставлен в отверстие в боковой поверхности центрального проводника (2), чем обеспечивается омический контакт между этими элементами. В боковой поверхности фторопластового заполнения (3) имеется отверстие, совпадающее по размеру с диаметром керамической части детекторного диода.

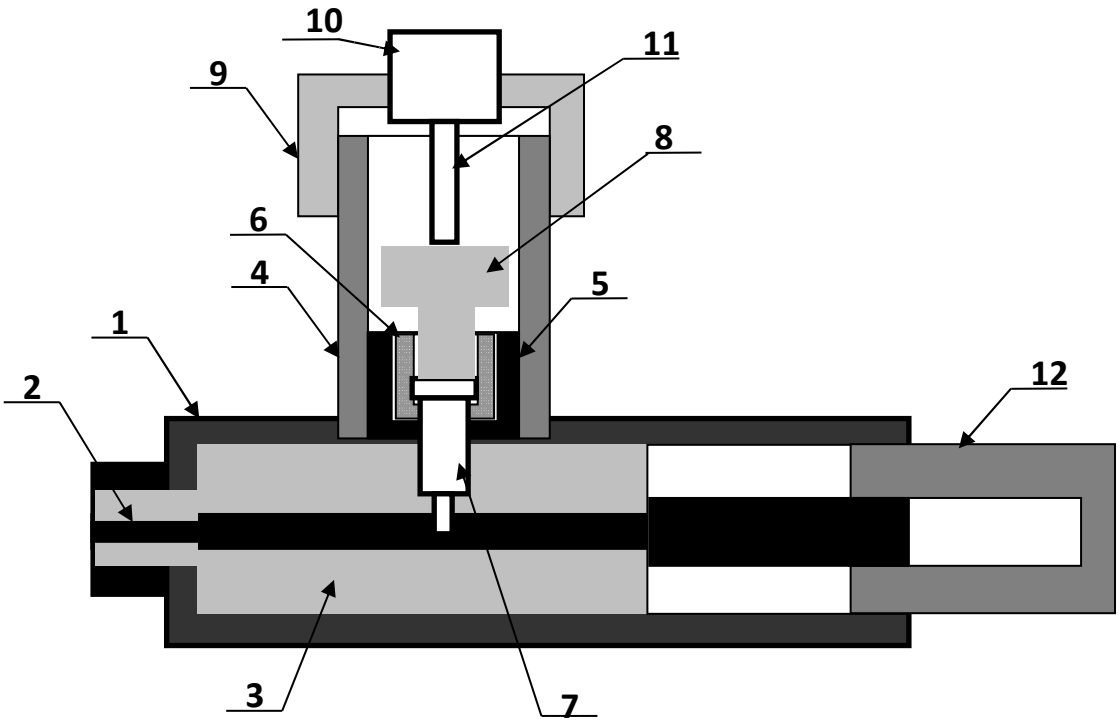


Рис. 14

При соединении с помощью соединительного кабеля 11 (рис.10) блочной части разъема СР-50 со входом регистратора, через его входное сопротивление протекает выпрямленный детектором ток. Воздушный зазор между основанием детекторной секции (4) и винтом (8) образует конструктивную емкость, через которую замыкается СВЧ составляющая тока детектора. Для исключения короткого замыкания между положительным выводом диода и корпусом основания проложена фторопластовая пленка толщиной 0,1 мм. На рис.14 она не показана. Для настройки детекторной секции на заданную частоту служит короткозамыкатель (12). Он обеспечивает режим стоячей волны в коаксиальной линии. При его продольном смещении происходит перемещение узлов и пучностей относительно детекторного диода. Детекторная секция считается настроенной тогда, когда диод помещен в пучность электрического поля. Для измерения уровня мощности электромагнитной волны, поступающей на приемную антенну, служит регистратор (10) на рис. 10. Входным сигналом для него является ток детекторного диода, который расположен в детекторной секции. Значение этого тока пропорционально мощности электромагнитной волны, поступающей на приемную антенну. На рис. 15 изображена лицевая панель регистратора. Индикация принимаемого уровня мощности производится цифровым четырехразрядным индикатором. Его показания соответствуют напряжению на выходе усилителя тока детекторного диода. Поскольку детекторный диод работает без смещения, его вольт-амперная характеристика квадратична. Как следствие, показания индикатора пропорциональны уровню принимаемой мощности.

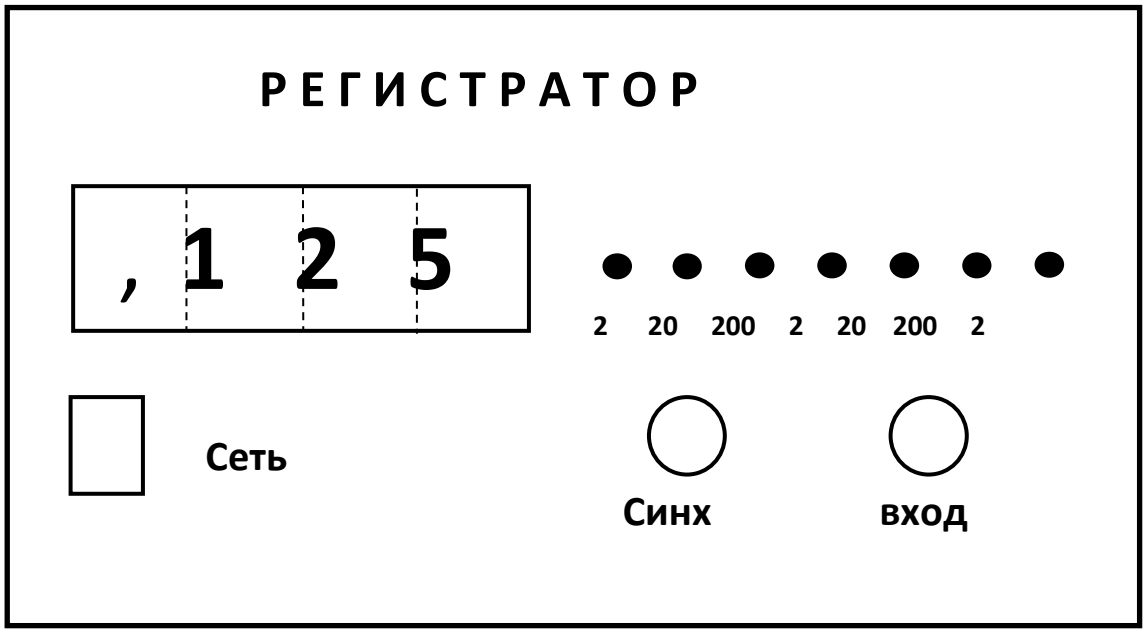


Рис. 15

На лицевой панели расположен кнопочный переключатель переключения пределов измерения. Включение соответствующего предела производится простым нажатием соответствующей кнопки.

Ток детекторного диода поступает на регистратор по соединительному кабелю, который подключается к блочному разъему СР-50 с надписью «вход». Второй блочный разъем СР-50 с надписью «синх» служит для подключения модулирующего сигнала к генератору СВЧ. В качестве такого сигнала используется прямоугольный меандр с частотой 7кГц.

Включение регистратора производится тумблером «сеть» на лицевой панели. При включении загорается подсветка тумблера.

Порядок проведения работы.

1. Предварительные расчеты.

1.Определить угол подъема витка спирали. Как следует из рис.2. $\alpha = \operatorname{arctg} S /(\pi D)$.

2.Вычислить значение частоты f_o, которая соответствует началу режима осевого излучения:

$$\lambda_o = (\pi D(1 - \sin\alpha))/\cos\alpha; \quad f_o = c/\lambda_o$$

3.Вычислить значение частоты f_1, которая соответствует началу режима конического излучения:

$$\lambda_1 = 2/(\sqrt{(4/3 + \operatorname{tg}^2\alpha)} - \operatorname{tg}\alpha); \qquad f_1 = c/\lambda_o$$

4.Полагая, что k=0,8 из формул (20),(21) определить значение λ и f, для которых выполняются условия получения максимального КНД и круговой поляризации.

2.Экспериментальное исследование характеристик направленности спиральной антенны.

Порядок предварительной юстировки исследуемых антенн.

После установки антенн на штативы следует произвести их юстировку. Результатом ее является ориентация максимумов диаграмм направленности приемной и передающей антенн друг на друга, установка отсчета “$0{,}0^0$ ” на шкалам поворотного устройства и совмещение фазового центра исследуемой антенны с вертикальной осью вращения.

1.Установить органы управления на лицевой пенели генератора СВЧ Г4-80 в исходное состояние:

-кнопочные переключатели выбора режима работы, расположенные в левом нижнем угле лицевой панели отжаты (при этом на выход генератора не поступает СВЧ мощность);

-ручка аттенюатора «Регулировка мощности» находится в крайнем левом положении против часовой стрелки;

-ручка «Регулировка частоты» - в произвольном положении;

-тумблер «СЕТЬ» включен.

2.Ослабить фиксирующие винты (16) опоры (12) (рис. 14) и перемещая приемную и передающую антенны на штанге (5) по горизонтальным направляющим (14), совместить ее фазовый центр с вертикальной осью вращения. После этого завернуть фиксирующие винты.

3.Ослабить фиксирующие винты (17) крепления узла опоры (12) со штангой и антенной. Ослабить фиксирующие винты (6) колец (5). После этого:

-удерживая узел опоры, повернуть фланец (3) в положение, соответствующее отсчету угла 0^0;

-установить микрометрические винты (8) в положение, соответствующее $0{,}0^0$;

-затянуть фиксирующие винты (6) колец (5);

-установить вручную, вращая фланцы (3), связанные с приемной и передающей антеннами, в положение, соответствующее их ориентации главными максимумами друг на друга (приближенно).

4.Проверить наличие соединений между элементами схемы макета в соответствии с рис. 11:

-кабельный разъем передающей спиральной антенны с выходом генератора;.

-кабельный разъем приемной спиральной антенны с детекторной секцией;.

-выход детекторной секции со входом блока «Регистратор»;

-выход синхросигнала блока «Регистратор» со входом синхронизации генератора.

5.Установить кнопочный переключатель пределов чувствительности блока «Регистратор» в положение 200 мВ включить тумблер «СЕТЬ» на его лицевой панели.

6.Включить генератор. Для этого нажать кнопку «**П**, внешняя модуляция» кнопочного переключателя выбора режима работы, расположенного в левом нижнем угле лицевой панели генератора. При этом на выход генератора поступает СВЧ мощность, уровень которой регулируется ручкой аттенюатора «Регулировка мощности».

7.Увеличивая выходную мощность генератора, вращая ручки регулировки выходной мощности по часовой стрелке, и при необходимости изменяя чувствительность усилителя, добиться появления заметных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор».

8.Ослабить фиксирующий винт короткозамыкателя (12) детекторной секции (рис. 14) и перемещая его в продольном направлении добиться максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор».

9.Вращая в небольших пределах фланец (3) (на рис. 13), связанный с передающей антенной, добиться максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор».

10.Вращая в небольших пределах фланец (3) (на рис. 13), связанный с приемной антенной, добиться максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор».

11.Добиться методом последовательных приближений максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор», повторяя при необходимости действия, предусмотренные пунктами 7 и 8. После этого затянуть фиксирующие винты (17) крепления узла опоры (12) со штангами и антеннами (рис.13).

12.Ослабить фиксирующие винты (6) колец (5) (на рис. 13) передающей антенны. После этого ее поворот осуществляется совместно с фланцем (3).

13.Повернуть передающую антенну вручную в положение, соответствующее первому минимуму диаграммы направленности. Значение принимаемой мощности должно при этом надежно измеряться при максимальной чувствительности усилителя. При необходимости изменить уровень выходной мощности генератора. Этим устанавливается мощность, излучаемая передающей антенной. В последующих измерениях параметров данной антенны изменять ее нельзя. При регулировке следует стремиться к установлению минимального уровня излучаемой мощности, при котором обеспечивается удобство измерений.

Измерение диаграмм направленности спиральных антенн.

1.Провести предварительную юстировку спиральных антенн.

2.Снять характеристики направленности спиральных антенн с числом витков N = 5 (приемная) и N = 10 (передающая) от угла φ (рис. 4). Для этого выполнить следующие операции.

2.1.Зафиксировать винты (6) поворотного устройства (рис. 11) приемной и передающей антенн. При этом исключается возможность их поворота в вертикальной плоскости.

2.1.Вращая приемную антенну вокруг продольной оси, снять зависимость показаний q цифрового индикатора блока «Регистратор» от угла поворота антенны. Вращение антенны производить против часовой стрелки. Значение угла φ отмечать по шкале, нанесенной на кольцо в основании спирали. Данные измерений занести в таблицу 1.Угол изменять в пределах $(0 – 360)^0$. Шаг изменения угла задается преподавателем.

2.2.Повторить измерения для передающей антенны с числом витков N =10.

Таблица 1. Диаграмма направленности спиральной антенны в азимутальной плоскости. Зависимость от угла φ сферической системы координат. N=

φ(град.)	
q	
$q_н=q/q_{max}$	

3.Повернуть вокруг продольной оси (в азимутальной плоскости) приемную и передающую антенны в положение соответствующее максимальным показаниям q цифрового индикатора блока «Регистратор».

4.Снять диаграмму направленности приемной и передающей спиральной антенны в горизонтальной плоскости (от угла θ на рис. 4). Для этого выполнит следующие операции.

4.1.Отметить показания измерительного прибора регистратора q_{max}, соответствующие нулевому значению угла поворота антенны. В результате проведенной предварительной юстировки оно соответствует главному максимуму диаграммы направленности исследуемой антенны. Показания прибора прямо пропорциональны мощности, которая поступает с выхода приемной антенны.

4.2.Ослабить фиксирующие винты (6) колец (5) исследуемой антенны. Поворачивать вручную антенну с помощью поворотного устройства по часовой стрелке до тех пор, пока измерительного прибора не уменьшаться в два раза.

4.3.Отметить значение угла поворота антенны. Этот угол определяет ширину диаграммы направленности исследуемой антенны $\theta_{0.5}$.

4.4.Повернуть антенну в положение, соответствующее нулевому отсчету угла (максимальные показания измерительного прибора регистратора).

4.5.Измерить ненормированную диаграмму направленности исследуемой антенны. Для этого снять зависимость показаний измерительного прибора q от угла поворота антенны θ. Угол изменять с постоянным шагом, выбрав его так, чтобы в пределах ширины диаграммы направленности уложилось не менее 5 отсчетных точек. Измерения проводить меняя угол от 0 до 180 градусов и вращая антенну по часовой стрелке. Результаты измерений занести в таблицу 2.

4.6.Отметить показания прибора q_{min} , соответствующие повороту антенны на 180 градусов. Вычислить коэффициент защитного действия КЗД по формуле:

$$КЗД = q_{max} / q_{min} .$$

4.7.Повторить измерения ненормированной диаграммы направленности антенны в соответствии с пунктом 4.5., вращая ее против часовой стрелки. Такому повороту соответствует отрицательное значение угла поворота.

Таблица 2. Диаграмма направленности спиральной антенны в горизонтальной плоскости. Зависимость от угла θ сферической системы координат. N=

θ (град.)	0	θ_1		0	$-\theta_1$	
q	q_{max}					
$q_н=q/q_{max}$						

4.9.Вернуть исследуемую антенну в положение, соответствующее нулевому отсчету угла поворота антенны в горизонтальной плоскости. При этом наблюдаются максимальные показания измерительного прибора q.

4.10.Затянуть фиксирующие винты (6) колец (5) поворотного устройства исследуемой антенны.

4.11.Повторить измерения для второй антенны.

5.Снять серию диаграмм направленности спиральных антенн на частотах диапазона осевого излучения и одну диаграмму направленности для диапазона конического излучения. При определении частот пользоваться результатами предварительного расчета и указаниями преподавателя. После изменения частоты генератора необходимо производить настройку детекторной секции. Для этого выполнить пункт 8 разделе предварительной юстировки антенн.

6.После проведения всех измерений произвести нормировку диаграмм направленности. Для этого определить нормированное значение мощности на выходе исследуемой антенны q_n по формуле: $q_n = q/ q_{max}$.

7.Построить нормированные диаграммы направленности

К теме 6. Антенные устройства и среда распространения

Лабораторная работа

"Исследование характеристик направленности зеркальной параболической антенны".

Цель работы.

1.Исследование конструкции зеркальной параболической антенны.

2.Исследование характеристик направленности и влияния на них конструктивных параметров.

Методические указания по самоподготовке.

При подготовке к выполнению лабораторной работы следует изучить следующие вопросы:

-конструкция и принцип действия зеркальной параболической антенны;

-типы облучателей зеркальных параболических антенн;

-характеристики направленности антенны;

-теневой эффект и методы его устранения;

-технологические допуски на основные элементы конструкции антенны.

Исследуемая в данной работе антенна состоит из параболического зеркала 1 и облучателя 2, помещенного в фокус параболоида (рис.1). В качестве облучателя используется слабонаправленные антенны, а в качестве зеркала - поверхность, образованная вращением параболы вокруг своей оси Z (параболоид вращения). Антенна характеризуется следующими геометрическими размерами (рис.1): ---- радиусом раскрыва R; -фокусным расстоянием F; -углом раскрыва φ_0 . Следует отметить два свойства рассматриваемой поверхности зеркала, которые формулируются следующим образом.

1. Расстояние от точки F называемой фокусом параболоида, лежащего на его оси (ось z), до любой точки M_i , лежащей на прямой MN, перпендикулярной оси, по ломаным путям FP_iM_i (P_i - точка на зеркале) одинаковы ($FP_1M_1 = FP_2M_2 = \ldots$);

2. Нормаль **n** к поверхности зеркала в любой точке лежит в плоскости чертежа рис.2 и составляет угол $\theta/2$ с прямой, соединяющей эту точку на зеркале с точкой F и с прямой параллельной оси.

Эти геометрические свойства поверхности определяют принцип действия антенны. Рассмотрим ее работу в режиме передачи. Волна, формируемая излучателем 1 (рис.1), близка по своим свойствам к неоднородной сферической. С позиций геометрической оптики ее можно представить лучами FP_i (рис.2), которые падают на поверхность параболоида. Вследствие второго свойства параболического зеркала, после отражения от него лучи будут распространяться по траекториям, параллельным оси антенны. Таким образом ломанные линии FP_iM_i представляют собой части траекторий этих лучей.

Благодаря первому свойству параболического зеркала фазовый набег на различных частях траекторий FP_iM_i оказывается одинаковым. Легко понять, что поверхность, на которой фазы лучей, отраженных от зеркала, будут одинаковы (фазовый фронт волны), представляет собой плоскость, перпендикулярную к оси z (рис.1,2). Это означает, что созданная облучателем волна, близкая по свойствам к сферической, преобразуется в плоскую. Таким образом параболическое зеркало трансформирует относительно широкую диаграмму направленности излучателя ($40^0 – 70^0$) в узкую, шириной в доли градуса.

Работа антенны в режиме приема рассматривается аналогичным образом. Плоская волна, падающая на зеркало, фокусируется им (преобразуется в сходящуюся сферическую) на облучатель.

В качестве облучателей параболических антенн могут быть использованы:

-вибраторные облучатели, представляющие собой систему "активный - пассивный вибратор", "активный вибратор - плоский контррефлектор";

-рупорные облучатели (пирамидальные рупоры, конические рупоры);

-щелевые облучатели.

При строгом анализе зеркальной параболической антенны используется волновой подход для определения поля в ее дальней зоне. Например, при анализе ее работы в качестве передающей, определяются вторичные токи, распределенные по поверхности параболического зеркала. Появление этих токов обусловлено падающей на зеркало электромагнитной волной от облучателя. Вторичные токи и формируют излучение антенны в дальней зоне.

Каждый тип облучателя обеспечивает отличное от других распределение вторичных токов по поверхности параболического зеркала. Следовательно, тип облучателя влияет на характеристики направленности антенны в целом.

В данном макете в качестве облучателя используется конический рупор, питающей линией для которого является отрезок волновода круглого сечения. В нем выполнены условия для возбуждения основной волны H_{11}. Подробное описание особенностей работы рупорных антенн приведено в методических указаниях к предыдущей лабораторной работе. Здесь следует отметить, что излучение, формируемое облучателем, можно считать поляризованным. Важным моментом при разработке конструкции зеркальной параболической антенны является согласование характеристик направленности облучателя и геометрических размеров зеркала. На рис.3 изображено сечение параболоида плоскостью, проходящей через ось Z (рис.1) и отмечены точка фокуса F, в которой расположен облучатель и угол раскрыва φ_0.

Описание лабораторной установки.

Функциональная схема лабораторной установки показана на рис. 7. Она предусматривает выполнение лабораторных работ по исследованию зеркальной параболической антенны и по исследованию рупорных антенн. Установка включает в себя передающую (1) и приемную (2) антенну, которые образуют радиолинию.

В качестве передающей антенны в лабораторной установке используется одна из четырех рупорных антенн, которые подлежат исследованию в лабораторной работе по их исследованию.

Одна из антенн представляет собой пирамидальный рупор, а три остальные – Е-секториальные рупоры с различными углами раскрыва и шириной в плоскости Е. Длины секториальных рупоров одинаковы.

Рупорные антенны крепятся в специальном штативе (3), который позволяет вращать рупор вокруг продольной оси и изменять угол его наклона рупора в вертикальной плоскости в пределах +/- 10^0. Этим обеспечивается настройка радиолинии по максимуму принимаемого сигнала в процессе проведения измерений.

В конструкции крепления зеркально-параболической антенны также предусмотрен штатив, который позволяет менять:

-положение облучателя относительно параболического зеркала в продольном и поперечном направлении, чем обеспечивается возможность проведения исследований влияния его положения относительно зеркала на диаграмму направленности в целом;

-угол наклона антенны в вертикальной плоскости;

-вертикальное положение облучателя относительно зеркала;

-угол поворота облучателя относительно зеркала. Последние три функции штатива используются при настройке макета. Кроме торг штатив обеспечивает необходимую жесткость конструкции зеркально-параболической антенны в цилом. Конструкция штатива рассмотрена ниже

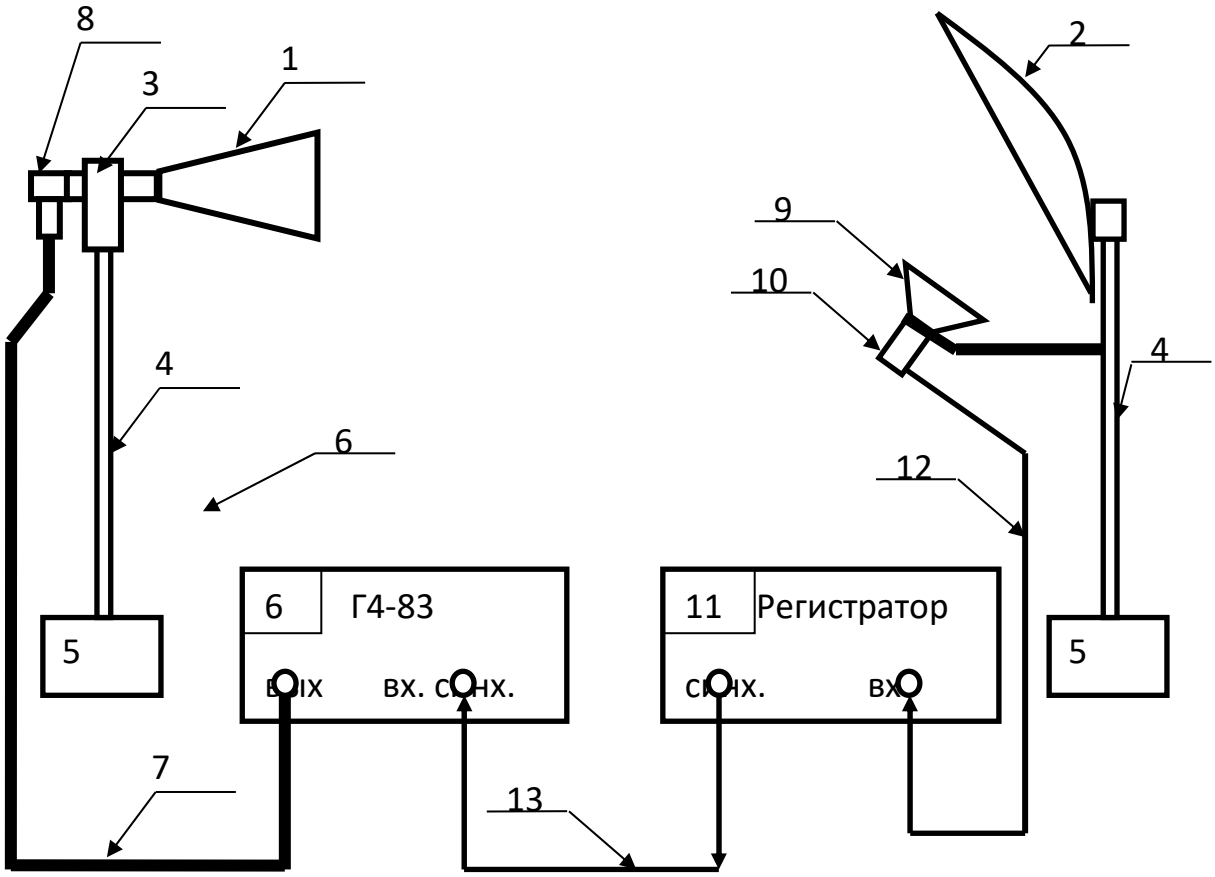


Рис.7

Функциональная схема лабораторной установки

Рупорная и зекркально-параболическая антенны размещаются на вертикальных диэлектрических штангах (4). Штанги установлены на однотипные поворотные устройства (5). С из помощью обеспечивается вращение антенн вокруг вертикальной оси, проходящей через их фазовый центр.

Поворотные устройства снабжены шкалами, по которым производится отсчет угла поворота антенны.

Питание передающего рупора осуществляется от генератора Г4-83 (6), обеспечивающего перестройку частоты в диапазоне (8-10) гГц. Сигнал к передающей антенне поступает по коаксиальному кабелю (7), который соединяет выход генератора (6) с коаксиально-волноводным переходом (8).

Излученная рупором (1) электромагнитная волна попадает на параболическое зеркало приемной антенны (2). Зеркало фокусирует принимаемое излучение на вход конического рупора (9). Этот рупор соединен с детекторной секцией (10), с помощью которой принятое излучение детектируется. Ток, величина которого пропорциональна уровню принятой мощности, измеряется электронным блоком «Регистратор» (11) и индексируется на его цифровом табло. Детекторная секция соединяется с регистратором с помощью кабеля (12).

Для удобства проведения измерений и защиты радиолинии от наводок и помех передаваемый рупором (1) сигнал модулируется прямоугольным меандром с частотой следования импульсов 7 кГц. Для этого генератор Г4-83 работает в режиме «Внешняя модуляция». Сигнал внешней модуляции формируется в блоке «Регистратор» и по кабелю (13) поступает на гнездо «Внешняя синхронизация» генератора.

Лабораторная работа №4.

"Исследование характеристик направленности

фазированной линейки спиральных облучателей".

Цель работы.

1.Исследование характеристик направленности фазированной линейки спиральных облучателей

2.Исследование влияния на характеристики направленности фазированной линейки расстояний между элементами;

3.Исследование влияния на характеристики направленности фазированной линейки разности фазировки элементов.

Методические указания по самоподготовке.

Фазированные антенные решетки могут обеспечивать достаточно узкую диаграмму направленности. Ширина главного лепестка зависит от ее конструкции и может составлять доли градуса. Основное преимущество антенны такого типа состоит в том, что ФАР обеспечивает возможность управления направлением главного максимума диаграммы направленности, что делает такие антенны особенно перспективными для применения в радиолокационных и радиорелейных системах.

ФАР состоит из нескольких одинаковых элементов, в качестве которых используются слабонаправленные антенны. Наиболее часто их роль выполняют симметричные четвертьволновые вибраторы, рупоры или спирали. Как правило, элементы ФАР располагаются на плоскости. На рис. 9 показана структура такой антенны. Условно можно считать, что элементы группируются в линейки (группы, расположенные на одной прямой). Расстояние между элементами линейки обычно одинаково. На рис. 1 оно равно d_2. Линейки также располагаются на одинаковом расстоянии друг от друга – d_1 на рис. 9.

Для описания принципа действия антенны необходимо ввести сферическую систему координат (угловые координаты θ, φ и радиус-вектор r на рис. 1). На основании принципа взаимности анализ характеристик направленности антенны можно проводить, рассматривая ее работу как в качестве передающей, так и приемной. Ниже рассматривается случай, когда ФАР используется для передачи.

Описание лабораторной установки и методики измерений.

Функциональная схема лабораторной установки показана на рис. 6. Она включает в себя передающую и приемную антенны, которые образуют радиолинию, работающую в диапазоне 2 – 4 гГц. В качестве приемной антенны используется линейка из четырех спиральных антенн (1), расположенных на одной линии и закрепленных на общем прямоугольном металлическом экране (2).

Каждый элемент фазированной линейки с помощью отрезков коаксиального кабеля равной длины подключен к разветвителю (3). Отрезки кабелей имеют волновое сопротивление 50 Ом и снабжены разъемами типа СР 50 – 164 ФВ для подключения к элементам установки. Разветвитель крепится на плате, которая располагается на противоположной относительно спиральных антенн стороне экрана.

Разветвитель представляет собой три коаксиальных тройника СР 50-194ФВ. На входы первого и второго тройника подключены спиральные антенны через отрезки кабелей. Выходы первого и второго тройника непосредственно подключены ко входам третьего коаксиального тройника.

Выход третьего тройника разветвителя соединяется с детекторной секцией (4), которая крепится к плате совместно с ним.

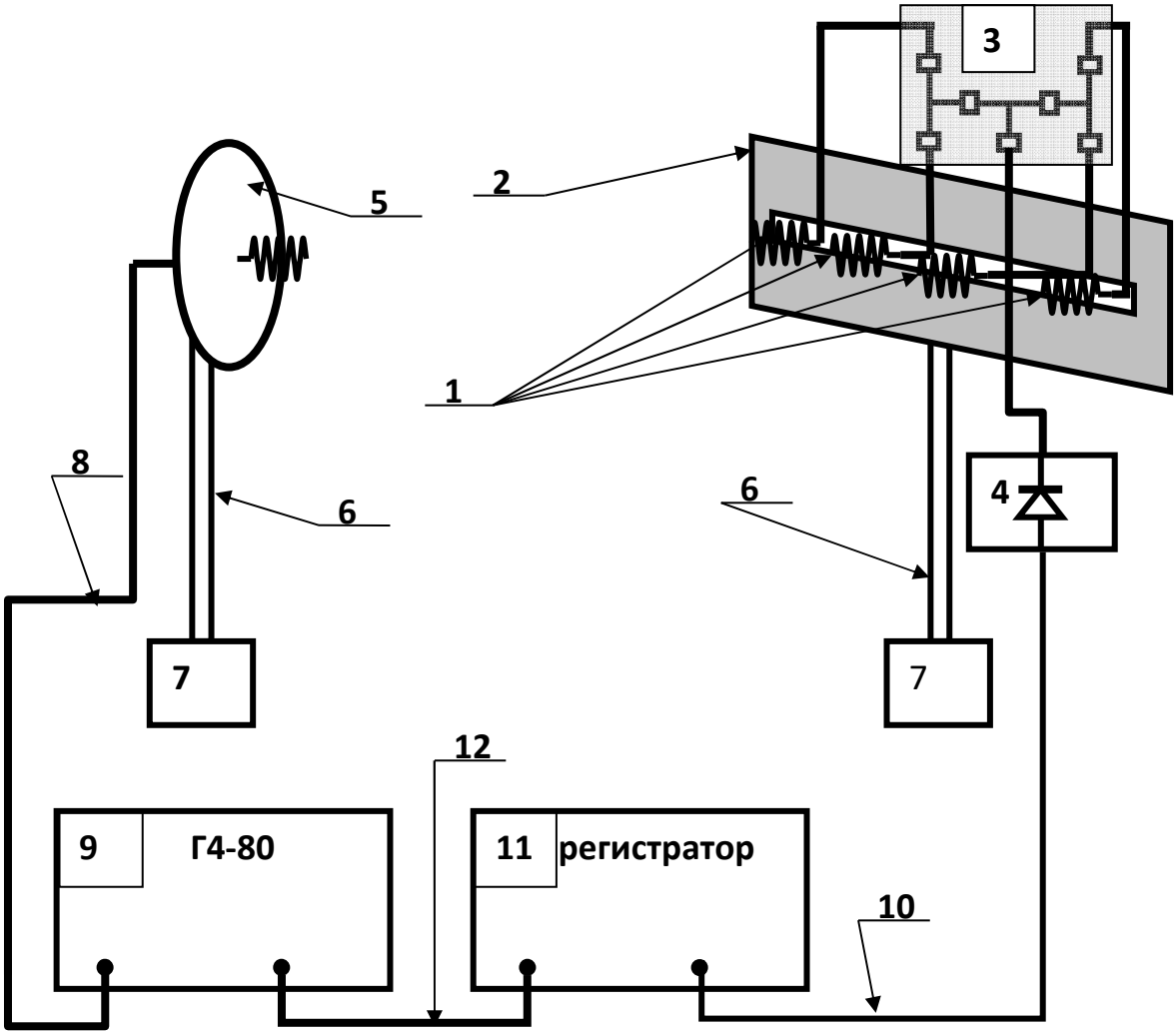


Рис. 6

Передающая антенна (5) представляет собой отдельную спираль. Передающая и приемная антенны установлены на диэлектрических штангах (6), нижний конец которых фиксируется в поворотных устройствах (7). Питание передающей антенны осуществляется с помощью коаксиального ВЧ кабеля (8). Он соединяет входной разъем передающей спиральной антенны (5) с выходом генератора Г4-80 (9). Выход детекторной секции (4) с помощью соединительного кабеля (10) подключен ко входу электронного блока «Регистратор» (11). Выход «синх» электронного блока «Регистратор» с помощью соединительного кабеля (12) подключен ко входу синхронизации генератора (9). На рис. 7 приведен эскиз спиральной антенны. Спираль (1) выполнена из медного проводника круглого сечения (диаметр 4 мм), навитого на полый диэлектрический опорный цилиндр (2). В него вставлена диэлектрическая фторопластовая втулка (3).

Через отверстие в боковой поверхности этой втулки проходит металлический цилиндр (4), верхнее основание которого имеет омический контакт со спиралью (1). В основании втулки (3) имеется отверстие с резьбой, по которой в нее ввернуто заполнение коаксиальной линии (5). Вдоль оси заполнения проходит центральный проводник (6) коаксиальной линии. Он ввернут по резьбе в металлический цилиндр (4). Заполнение (5) помещено в основание (7), внутренняя поверхность которого образует оболочку коаксиальной линии. На основание по резьбе ввернут переходник (8), с помощью которого осуществляется соединение с разъемом ВЧ кабеля. На противоположном конце основания закреплена фигурная шайба (9), которая фиксирует положение заполнения в основании.

Порядок экспериментального исследования антенны. После установки антенн на штативы следует произвести их юстировку. Результатом ее является ориентация максимумов диаграмм направленности приемной и передающей антенн друг на друга, установка отсчета "$0{,}0^0$ " на шкалам поворотного устройства и совмещение фазового центра исследуемой антенны с вертикальной осью вращения.

1.Установить органы управления на лицевой пенели генератора СВЧ Г4-80 в исходное состояние:

-кнопочные переключатели выбора режима работы, расположенные в левом нижнем угле лицевой панели отжаты (при этом на выход генератора не поступает СВЧ мощность);

-ручка аттенюатора «Регулировка мощности» находится в крайнем левом положении против часовой стрелки;

-ручка «Регулировка частоты» - в произвольном положении;

-тумблер «СЕТЬ» включен.

2.Ослабить фиксирующие винты (14 на рис.9) крепления опоры (11 на рис.9) со штангой и антенной у обоих поворотных устройств (6) на рис. 6. Ослабить фиксирующие винты (6 на рис.9) колец (5 на рис.9). После этого:

-удерживая узел опоры, повернуть фланец (3) в положение, соответствующее отсчету угла 0^0;

-установить микрометрические винты (8) в положение, соответствующее $0{,}0^0$;

-затянуть фиксирующие винты (6) колец (5);

-установить вручную, вращая фланцы (3), связанные с приемной и передающей антеннами, в положение, соответствующее их ориентации главными максимумами друг на друга (приближенно).

3.Установить углы поворота спиральных облучателей вокруг оси $\alpha_i=0^0$ (i=1,2,3,4). Отсчет угла поворота осуществляется по шкале на опорном цилиндре спирали.

Внимание! Поворот спиральных облучателей следует проводить с осторожностью. Поворот спирали вокруг продольной оси по часовой стрелке приводит (рис.7) к вворачиванию по резьбе заполнения (5) во фторопластовую втулку (3). Если заполнение ввернуто до упора, то поворот спирали можно осуществлять только против часовой стрелки.

4.Проверить наличие соединений между элементами схемы макета в соответствии с рис. 11:

-кабельный разъем передающей спиральной антенны с выходом генератора;.

-кабельный разъем приемной спиральной антенны с детекторной секцией;.

-выход детекторной секции со входом блока «Регистратор»;

-выход синхросигнала блока «Регистратор» со входом синхронизации генератора.

5.Установить кнопочный переключатель пределов чувствительности блока «Регистратор» в положение 200 мВ включить тумблер «СЕТЬ» на его лицевой панели.

6.Включить генератор. Для этого нажать кнопку «**П**, внешняя модуляция» кнопочного переключателя выбора режима работы, расположенного в левом нижнем угле лицевой панели генератора. При этом на выход генератора поступает СВЧ мощность, уровень которой регулируется ручкой аттенюатора «Регулировка мощности». По шкале генератора установить частоту, заданную преподавателем.

7.Увеличивая выходную мощность генератора, вращая ручки регулировки выходной мощности по часовой стрелке, и при необходимости изменяя чувствительность усилителя, добиться появления заметных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор».

8.Ослабить фиксирующий винт короткозамыкателя (12) детекторной секции (рис. 14) и перемещая его в продольном направлении добиться максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор».

9.Вращая в небольших пределах фланец (3), связанный с передающей антенной, добиться максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор».

10.Вращая в небольших пределах фланец (3), связанный с приемной антенной, добиться максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор».

11.Добиться методом последовательных приближений максимальных показаний на цифровой шкале блока «Регистратор», повторяя при необходимости действия, предусмотренные пунктами 7 и 8. После этого затянуть фиксирующие винты (17) крепления узла опоры (12) со штангами и антеннами

12.Ослабить фиксирующие винты (6) колец (5) передающей антенны. После этого ее поворот осуществляется совместно с фланцем (3).

13.Повернуть передающую антенну вручную в положение, соответствующее первому минимуму диаграммы направленности. Значение принимаемой мощности должно при этом надежно измеряться при максимальной чувствительности усилителя. При необходимости изменить уровень выходной мощности генератора. Этим устанавливается мощность, излучаемая передающей антенной. В последующих измерениях параметров данной антенны изменять ее нельзя. При регулировке следует стремиться к установлению минимального уровня излучаемой мощности, при котором обеспечивается удобство измерений.

К теме 8. Излучающие свойства элементов РЭС

Лабораторная работа: «Контроль связи полного общего сопротивления»

Цель работы: Учебно-воспитательная по формированию знаний, умений и навыков исследования параметров элементов РЭС. Проиллюстрировать влияние шумов в цепи питания на чувствительные цепи. Проиллюстрировать важность развязывающих конденсаторов и грамотной компоновки печатных плат для снижения уровня шумов в цепи питания.

№ п/п	Отрабатываемый вопрос:	Расчетное время мин	Примечание:
1.	Вводная часть. Цели работы.	10	
2.	Изучение методических указаний, лабораторного стенда, требований безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	20	
3.	Выполнение студентами лабораторной работы, согласно методических указаний.	140	
4.	Заключительная часть. Сдача отсчетов на проверку.	10	

Методические указания по выполнению лабораторной работы:

1.Необходимое оборудование:

1.Радиочастотный анализатор спектра 9 кГц–3 ГГц Keysight Technologies N9320B или аналог.

2. Осциллограф Keysight Technologies DSO1022A / DSO6032A / DSO7032A или аналог.

3.Модуль источника электромагнитных помех ME1400.

4. Освинцованные многослойные керамические и электролитические конденсаторы: 0,1 мкФ, 1 мкФ, - 10 мкФ и 100 мкФ (не входят в состав учебного пособия).

5.Один оконечный резистор на 50 Ом, вилка SMA.

6. Один переходник с вилки N на розетку SMA.

7.Один коаксиальный кабель с вилкой SMA на обоих концах.

2. Указания к работе

Изучите компоновку печатной платы модуля источника ЭМП ME1400. В частности, обратите внимание на источник импульсов на 50 МГц, цепь электродвигателя и генератор синусоидальных колебаний на 10 МГц. Печатная плата модуля источника ЭМП ME1400 имеет два слоя, содержащих медные проводники только на верхней и нижней сторонах. Посмотрите как проложены проводники питания (V_{CC}) и общий проводник модулей. Вы увидите, что все три модуля имеют общую дорожку питания («шину»). Смотрите рисунок 1. Все три модуля и источник питания имеют единый общий проводник, выполненный в виде земляной шины на обратной стороне печатной платы. Источник импульсов на 50 МГц и цепь электродвигателя при включении потребляют достаточно большой ток (>300 мА), а генератор синусоидальных колебаний на 10 МГц в среднем потребляет всего 8 мА. Следует отметить, что этот ток является переходным, так как нагрузка со стороны источника импульсов и электродвигателя изменяется со временем. Токопроводящая дорожка имеет определенное полное сопротивление, поэтому на ней наблюдается падение напряжения. В результате разница потенциалов между V_{CC} и GND («земля») или эффективное напряжение питания генератора синусоидальных колебаний на 10 МГц колеблется в зависимости от параметров нагружения модулей, расположенных между генератором и источником питания. Колебания эффективного напряжения питания генератора синусоидальных колебаний на 10 МГц вызывает нежелательную модуляцию на выходе. Это одна из форм возмущения или помех. Помехи возникают из-за наличия у модулей общей дорожки V_{CC} (и, в некоторой степени, из-за земляной шины). Такие помехи, как правило, называют связью общего полного сопротивления.

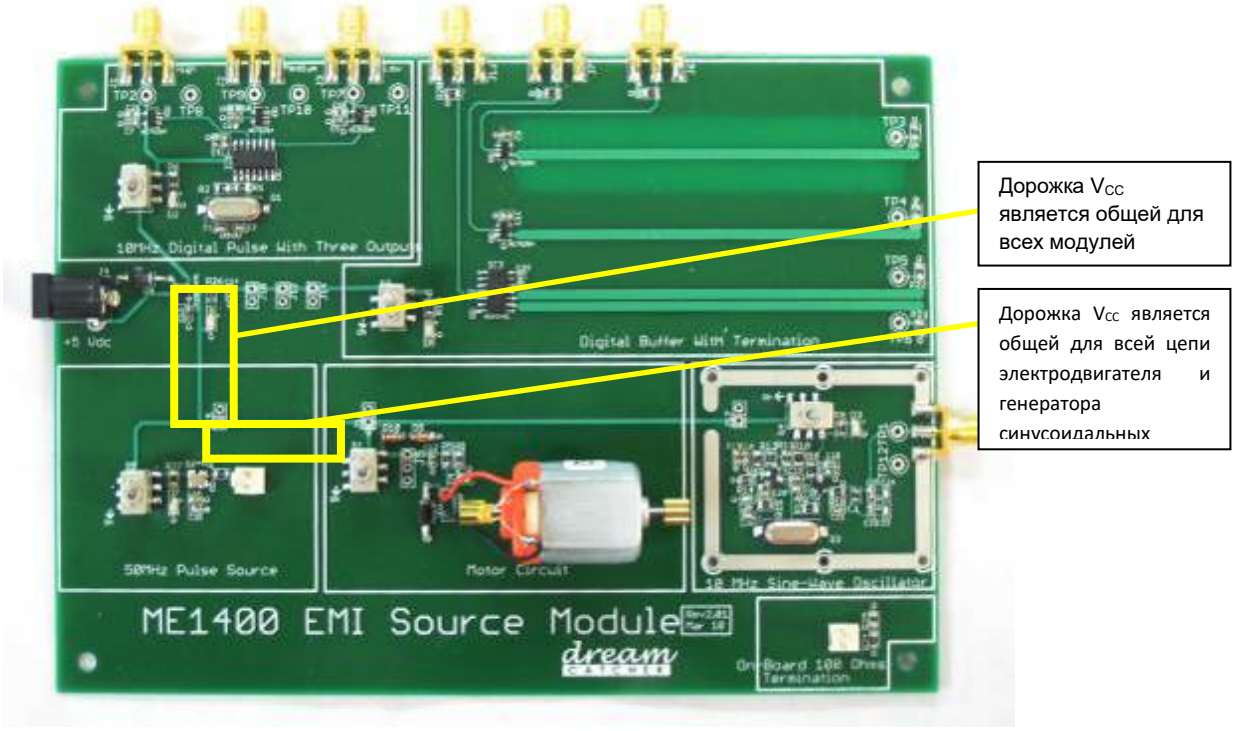


Рисунок 8. Компоновка дорожки V_{CC}

3.Измерение в частотной области: влияние шумов в цепи питания на чувствительные цепи

1. Подайте питание ТОЛЬКО к генератору синусоидальных колебаний на 10 МГц и соедините его выход с **RF In (РЧ-вход)** анализатора спектра коаксиальным кабелем длиной 1 м. Должен появиться стабильный спектр с центром на 10 МГц и очень низким фазовым шумом
2. Теперь включите питание источника импульсов на 50 МГц. Внимательно изучите изменение спектра на дисплее анализатора спектра. Включите и отключите источник импульсов на 50 МГц чтобы увидеть разницу.
3. Теперь подайте питание к цепи электродвигателя. Снова обратите внимание на изменение спектра. Цепь электродвигателя вызовет сильные шумы на дорожке питания, и вызванная ими модуляция на выходе генератора синусоидальных колебаний на 10 МГц будет хорошо видна. Включите и отключите цепь электродвигателя чтобы увидеть разницу. Сохраните изображение спектра или нарисуйте его.

К теме 8. Излучающие свойства элементов РЭС

Лаботаторная работа: «Борьба с излучением от кабелей и печатных плат»

Цель работы: Учебно-воспитательная по формированию знаний, умений и навыков исследования параметров элементов РЭС. Проиллюстрировать влияние шумов в цепи питания на чувствительные цепи. Изучить частотный спектр электромагнитного излучения ближнего поля от кабелей и дорожек печатных плат с помощью датчика ближнего поля и анализатора спектра. Изучить некоторые простые способы снижения нежелательного излучения с помощью ферритовых фильтров, заземления и дифференциальной передачи сигналов.

№ п/п	Отрабатываемый вопрос:	Расчетное время мин	Примечание:
1.	Вводная часть. Цели работы.	10	
2.	Изучение методических указаний, лабораторного стенда, требований безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	20	
3.	Выполнение студентами лабораторной работы, согласно методических указаний.	140	
4.	Заключительная часть. Сдача отсчетов на проверку.	10	

Методические указания по выполнению лабораторной работы:

1.Необходимое оборудование

1.Радиочастотный анализатор спектра 9 кГц–3 ГГц Keysight Technologies N9320B или аналог.

2.Модуль источника электромагнитных помех ME1400.

3.Один коаксиальный кабель с вилкой SMA на обоих концах, 1 м.

4. Один соединительный кабель с вилкой SMA на обоих концах, 0,18 м.

5. Один витая пара.

6. Один прямой кабель.

7. Один коаксиальный РЧ-кабель.

8. Один датчик ближнего поля (для магнитных полей).

9. Один переходник с вилки N на розетку SMA.

10. Два ферритовых фильтра.

2.Измерение излучения ближнего поля от кабелей

В рамках этой лабораторной работы измерим уровень электромагнитного излучения кабелей и дорожек печатной платы. В данном случае акцентируем внимание на электромагнитном излучении ближнего поля. Кабели, дорожки, источник импульсов и оконечные резисторы образуют замкнутый контур. Таким образом, электрический ток проходит по петле, которая будет создавать в окружающем пространстве как электрические, так и магнитные поля. *Важно отметить, что мы будем измерять уровень только магнитного поля.* Для этого воспользуемся датчиком ближнего поля из нескольких витков провода. Такие датчики отличаются низкой стоимостью и большей чувствительностью в диапазоне очень высоких частот (ОВЧ) по сравнению с датчиками электрического поля, выполненными из неизолированного проводника. Поэтому для датчика магнитного поля не нужен никакой предварительный усилитель. Исходим из допущения, что если цепь создает в окружающем пространстве сильное магнитное поле, то она также будет создавать и сильное электрическое поле. В общем случае это допущение является верным, поскольку в соответствии с уравнениями Максвелла магнитные поля переменного тока индуцируют магнитное поле. Если цепь создает ближнее магнитное поле высокого энергетического уровня, то это значит, что проводники в паре находятся на значительном расстоянии друг от друга. В результате эффект компенсации положительного и отрицательного проводников выражен слабее, что влечет за собой более высокий энергетический уровень электрического поля.

Рисунок 9. Витая пара от источника импульсов на 50 МГц до встроенного оконечного резистора

1.Присоедините генератор прямоугольных импульсов на 50 МГц ко встроенному оконечному резистору на 100 Ом с помощью витой пары (смотрите рисунок 1).

2.Включите анализатор спектра и настройте его на диапазон частот от 10 МГц до 400 МГц.

Настройки анализатора спектра: Начальная частота : 10 МГц

Конечная частота: 400 МГц

Пример.

Настройки анализатора спектра N9320B: “[ ]”: аппаратная клавиша; “{ }”: экранная клавиша

Задание начальной частоты 10 МГц: [Frequency] > {Start} > [10] > {MHz} ([Частота] > {Начальная} > [10] > {МГц})

Задание конечной частоты 400 МГц: [Frequency] > {Stop} > [400] > {MHz} ([Частота] > {Конечная} > [400] > {МГц})

Задание цены деления 5 дБ/мВт: [Amplitude] > {Scale/Div} > [5] > {dBm} ([Амплитуда] > {Шкала/деление} > [5] > {дБ/мВт})

Задание опорного уровня –30 дБ/мВт: {Ref Level} > [30] > {–dBm} ({Опорный уровень} > [30] > {–дБ/мВт})

3.Присоедините датчик ближнего поля к клемме **RF In** (РЧ-вход) анализатора спектра коаксиальным кабелем длиной 1 м.

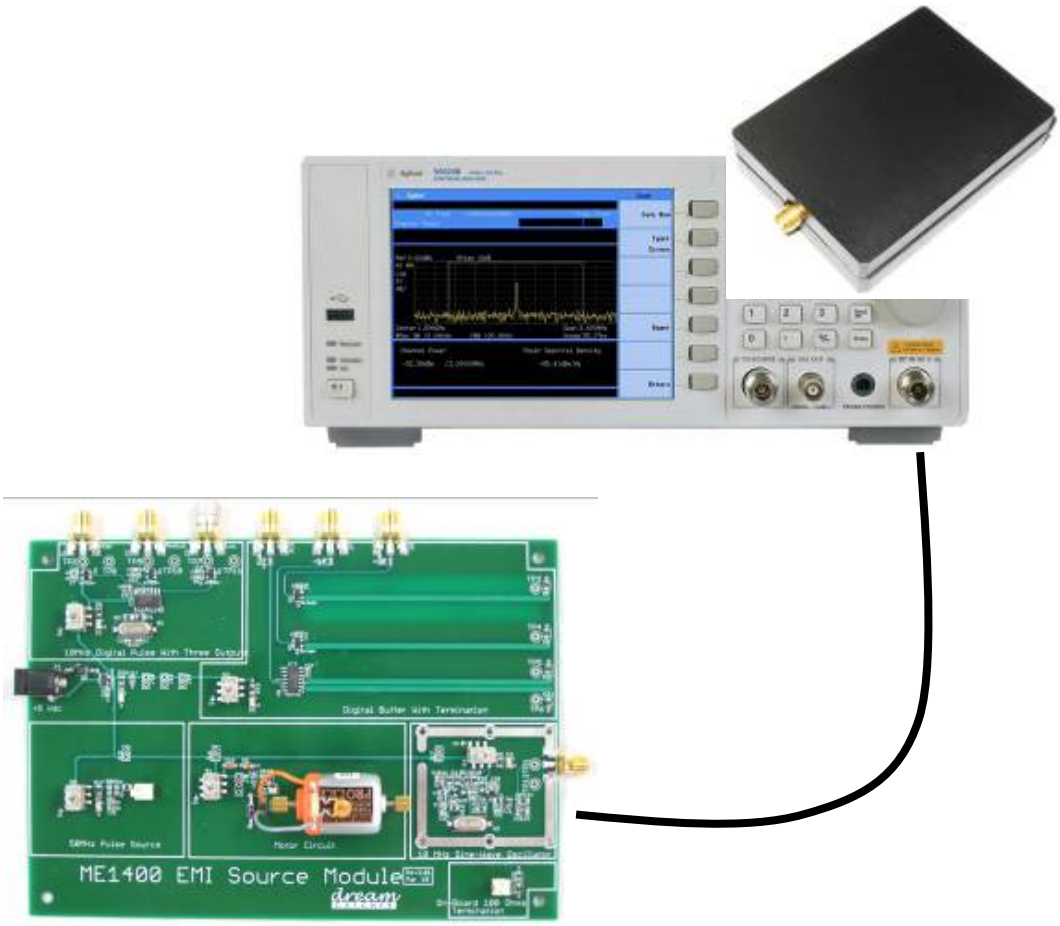


Рисунок 10. Компоновка оборудования

4. Включите анализатор спектра и настройте его на диапазон частот от 5 МГц до 15 МГц.

Настройки анализатора спектра: Начальная частота : 5 МГц

Конечная частота : 15 МГц; Детектор: Обычный

Пример. Настройки анализатора спектра N9320B: “[ ]”: аппаратная клавиша; “{ }”: экранная клавиша
Задание начальной частоты 5 МГц: [Frequency] > {Start} > [5] > {MHz} ([Частота] > {Начальная} > [5] > {МГц})

Задание конечной частоты 15 МГц: [Frequency] > {Stop} > [15] > {MHz} ([Частота] > {Конечная} > [15] > {МГц})

К теме 9. Блокирование, перекрестные искажения и интермодуляция.

Лаботаторная работа: «Борьба с перекрестными помехами, временная область»

Цель работы: Учебно-воспитательная по формированию знаний, умений и навыков исследования параметров элементов РЭС. Измерить перекрестные помехи во временной области. Выявить факторы, влияющие на уровень перекрестных помех.

№ п/п	Отрабатываемый вопрос:	Расчетное время мин	Примечание:
1.	Вводная часть. Цели работы.	10	
2.	Изучение методических указаний, лабораторного стенда, требований безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	20	
3.	Выполнение студентами лабораторной работы, согласно методических указаний.	140	
4.	Заключительная часть. Сдача отсчетов на проверку.	10	

Методические указания по выполнению лабораторной работы:

1.Необходимое оборудование - Цифровой осциллограф. - Модуль источника электромагнитных помех ME1400. - Модуль линии передачи ME1400. - Соединительная плата. - Два оконечных резистора на 50 Ом, вилка SMA. - Один соединительный кабель с вилкой SMA на обоих концах, 0,18 м.

2. В части экспериментального изучения ЭМП: 2.1.измерим уровень перекрестных помех между параллельными дорожками или линиями передачи на печатной плате; **Примечание**. Линию передачи можно рассматривать как пару проводников, которая состоит из дорожки на лицевой стороне печатной платы и земляной шины на обратной стороне платы. 2.2.выявим физические факторы, которые снижают уровень перекрестных помех между дорожками печатной платы.

При анализе во временной области на активную дорожку подают цифровой импульс с известной амплитудой и временем нарастания/спада. Затем определяют индуцированные напряжения на ближнем и дальнем концах соседней дорожки с помощью осциллографа с правильно подобранными щупами и полосой частот. Следует отметить, что для анализа как в частотной, так и во временной областях дорожки должны иметь соответствующие оконечные резисторы с правильным полным сопротивлением. Поскольку дорожки фактически являются линиями передачи с характеристическим полным сопротивлением 50 Ом, на обоих

концах как активных, так и пассивных дорожек должны располагаться оконечные резисторы с полным сопротивлением 50 Ом.

Выводы. **1**.Обоснуйте формы сигналов перекрестных помех, которые были получены. Покажите как связана продолжительность сигнала напряжения перекрестной помехи со входным импульсом.

2.Какая из связанных линий отличается минимальным уровнем перекрестных помех как на ближнем, так и на дальнем концах?

3.Какая скорость цифрового импульса (высокая, средняя или низкая) дает максимальный уровень перекрестных помех?

4.Перечислите физические характеристики параллельных дорожек, которые позволят свести к минимуму уровень перекрестных помех.

5.Расскажите о влиянии перекрестных помех на работу электронной системы.

К теме 10.Индустриальные помехи.

Лаботаторная работа: «Целостность сигналов печатной платы»

Цель работы: Учебно-воспитательная по формированию знаний, умений и навыков исследования параметров элементов РЭС. Изучить механизмы и эффекты прохождения сигналов по проводящей дорожке печатной платы.Изучить явление отражения сигналов на дорожке без оконечного резистора.

№ п/п	Отрабатываемый вопрос:	Расчетное время мин	Примечание:
1.	Вводная часть. Цели работы.	10	
2.	Изучение методических указаний, лабораторного стенда, требований безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	20	
3.	Выполнение студентами лабораторной работы, согласно методических указаний.	140	
4.	Заключительная часть. Сдача отсчетов на проверку.	10	

Методические указания по выполнению лабораторной работы:

1.Необходимое оборудование

1.1.Осциллограф Keysight Technologies DSO1022A / DSO6032A / DSO7032A или аналог.

1.2.Векторный анализатор цепей (необязательно*). Векторный анализатор цепей применяют для эксперимента, описанного в разделе 3.

1.3.Модуль источника электромагнитных помех ME1400.

1.4.Модуль линии передачи ME1400.

1.5.Соединительная плата.

1.6.Один оконечный резистор на 50 Ом, вилка SMA.

1.7.Два переходника с вилки N на розетку SMA.

1.8.Два коаксиальных кабеля с вилкой SMA на обоих концах, 1 м.

1.9.Один прямой соединитель с вилкой SMA на обоих концах.

2.Методика.

Электронный узел – это набор электронных компонентов, соединенных проводниками в единую систему. Наиболее распространенный электронный узел представляет собой печатную плату. Печатная плата – это кусок тонкого диэлектрического материала, на поверхность которого покрыта слоями проводника (как правило, меди). На проводящих слоях сформированы дорожки, которые обеспечивают соединение определенных выводов компонента друг с другом. Компоненты припаивают к печатной плате, а медные дорожки обеспечивают электрические контакты между ними. На рисунке 1 показан вид сверху на типовую печатную плату.

К примеру, примем, что по проводникам печатной платы протекают синусоидальные и периодические напряжения и токи. Обычно предполагаем, что при низких частотах (ниже 30 МГц) проводящие дорожки между электронными компонентами являются идеальными электрическими соединениями и не влияют на напряжение и ток: т.е., не вызывают потери мощности, задержки прохождения и искажений. Однако знаем, что такое предположение не совсем верно, так скорость движения свободных электронов по дорожкам печатной платы не является бесконечной. В результате возникает задержка между моментом подачи напряжения (или тока) на один конец дорожки и моментом появления напряжения (или тока) на другом конце. Скорость движения электронов зависит от диэлектрического материала и формы проводящей дорожки. Из-за этой задержки существует мгновенное распределение напряжения и тока по дорожке.Известно, что между значениями мгновенного напряжения и мгновенного тока существует определенное отношение, которое мы называем ***характеристическим полным сопротивлением Z_0*** дорожки. Кроме того существуют потери (в том числе преобразование энергии в другие формы, например, в тепловую), связанные с проводниками и диэлектриком печатной платы. Кумулятивный эффект от этих процессов приводит к нарушению формы изменяющегося во времени напряжения или тока (***сигнала***) при подаче от одного компонента к другому. Подобное нежелательное нарушение формы сигналов называются ***искажением***. Искажение снижает качество электрических сигналов, передаваемых между компонентами по дорожкам печатной платы. Для описания качества электрических сигналов применяют термин ***«целостность сигналов»***. Одним из аспектов, обеспечивающих высокую целостность сигналов на печатной плате, является минимизация искажений, связанных с дорожками печатной платы.

ПОЛУЧЕННЫЕ ДАННЫЕ

a) Время нарастания импульсов на входе = _____ нс

b) Время нарастания импульсов на выходе = _____ нс

c) Измеренная задержка прохождения сигналов между входом и выходом = _____ пс

4.Наблюдения и выводы

4.1.Составить отчет
4.2.Определить величину задержки прохождения сигналов в микрополосковой линии и опишите полученные результаты ниже.

К теме 10.Индустриальные помехи.

Лаботаторная работа: «Измерение переходного полного сопротивления»

Цель работы: Учебно-воспитательная по формированию знаний, умений и навыков исследования параметров элементов РЭС. Измерить переходное полное сопротивление коаксиального кабеля как функцию от частоты. Понять значимость переходного полного сопротивления как показателя экранирующей способности кабеля.

№ п/п	Отрабатываемый вопрос:	Расчетное время мин	Примечание:

1.	Вводная часть. Цели работы.	10	
2.	Изучение методических указаний, лабораторного стенда, требований безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	20	
3.	Выполнение студентами лабораторной работы, согласно методических указаний.	140	
4.	Заключительная часть. Сдача отсчетов на проверку.	10	

Методические указания по выполнению лабораторной работы:

1.Необходимое оборудование

1.1.Радиочастотный анализатор спектра 9 кГц–3 ГГц Keysight Technologies N9320B или аналог.

1.2.Осциллограф Keysight Technologies DSO1022A / DSO6032A / DSO7032A или аналог.

1.3.Модуль источника электромагнитных помех ME1400.

1.4.Генератор сигналов (необязательно).

1.5.Модуль линии передачи ME1400.

1.6.Один переходник с вилки N на розетку SMA.

1.7.Один коаксиальный кабель с вилкой SMA на обоих концах, 1 м.

1.8. Один коаксиальный кабель с вилкой SMA на обоих концах, 0,18 м.

2.Методика.

Как правило, экран кабеля представляет собой проводящий материал, окружающий кабель. Эффективность экрана с точки зрения защиты кабеля от внешних электромагнитных полей зависит от характеристики, называемой «переходным полным сопротивлением» (Z_T). В рамках этой лабораторной работы измерим переходное полное сопротивление коаксиального кабеля. Чем меньше переходное полное сопротивление, тем эффективнее экран. Дополнительную информацию о переходном полном сопротивлении смотрите в приложении к этой лабораторной работе. Переходное полное сопротивление качественного экрана обычно измеряется единицами миллиом. Для измерения переходного полного сопротивления через экран пропускают переменный ток с известной силой тока. Распределение тока по сечению экрана происходит в соответствии с поверхностным эффектом: плотность тока максимальна в поверхностном слое и экспоненциально уменьшается по мере удаления от поверхности. Если толщина экрана недостаточна, то электрический потенциал будет присутствовать в продольном направлении во внутреннем слое. Переходное полное сопротивление определяется как отношение этой разницы потенциалов к силе тока на единицу длины.

РЕЗУЛЬТАТЫ:

a) Мощность, измеренная с помощью анализатора спектра, P_{dBm} = _____ дБ/мВт
b) Величина напряжения на входе, V = _____ В
c) Переходное полное сопротивление, Z_T = _____ Ом/м

2.8.Если есть генератор сигналов, который способен формировать синусоидальные колебания с частотой до 50 МГц, повторите шаги 4–7 на частотах 15 МГц, 20 МГц, 25 МГц .... 50 МГц.

2.9.Постройте график зависимости величины переходного полного сопротивления от частоты.

Выводы

1.В чем заключается значение измеренного переходного полного сопротивления Z_T?

2.Увеличивается или уменьшается переходное полное сопротивление по мере увеличения частоты с точки зрения теории?

3.Чему равно ожидаемое значение Z_T при постоянном токе?

4.Можно ли использовать осциллограф для измерения напряжения на дальнем конце вместо анализатора спектра? Объясните, почему обычно это невозможно.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ

1. Параметры РЭС влияющие на их ЭМС.
2. ЭМО и ее параметры.
3. Проблема ЭМС и ее решение.
4. Особенности совместной работы передающей и приемной антенн.
5. Принцип размещения антенн.
6. Причины вызывающие проблему ЭМС РЭС.
7. Параметры РЭС.
8. Характеристика частотной избирательности.
9. Методы моделирования характеристик ЭМС.
10. Естественные помехи.
11. Искусственные помехи.
12. Внутренние помехи
13. Параметры антенн.
14. Параметры антенны, влияющие на проблему ЭМС РЭС.
15. Влияние работа антенны на снижение межсистемных помех.
16. Источник помех РПдУ – основных и нежелательных.
17. Методы решения проблем внутрисистемных помех.
18. Методы решения проблем межсистемных помех.
19. Оценка ЭМС РЭС в заданной ЭМО
20. Каналы приема на промежуточной частоте.
21. Каналы приема на зеркальном канале.
22. Каналы комбинационные радиоприема
23.Помехи комбинационных частот
24. Помехи паразитного излучения
25. Помехи частоты излучения на субгармониках.
27. Помехи частоты излучения на гармониках
28. Помехи частоты интермодуляционного излучения
29. Мощность шумовой помехи

30. Напряжение шумовой помехи
31. Помехи дуговой сварочной аппаратуры
32. Помехи контактной сети.
33. Помехи бытовых электроустройств
34. Пути распространения непреднамеренных помех
35. Коэффициент связи антенн в свободном пространстве
36. Прямое прохождение помех
37. Побочные каналы приема
38. Влияние помехи в виде эффектов блокирования или перекрестной модуляции
39. Интермодуляция в приемнике
40. Внеполосные эффекты радиоприема

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ

1. Направленные свойства антенны «Волновой канал».
2. Направленные свойства антенны ЛПА.
3. Направленные свойства цилиндрической спиральной антенны при $d = \lambda$
4. Направленные свойства цилиндрической спиральной антенны при $d << \lambda$.
5. Направленные свойства цилиндрической спиральной антенны при $d >> \lambda$
6. Направленные свойства системы излучателей из цилиндрических спиральных антенн при $d = \lambda / 2$
7. Направленные свойства симметричного вибратора при $\ell = \lambda / 4$
8. Направленные свойства симметричного вибратора при $\ell = \lambda / 2$
9. Направленные свойства симметричного вибратора при $\ell \angle \lambda / 4$
10. Направленные свойства симметричного вибратора при $\ell = \lambda$.
11. Направленные свойства рупора.
12. Направленные свойства однозеркальной антенны
13. Направленные свойства двухзеркальной антенны.
14. Оценка параметров ФАР базовой станции
15. Исследование параметров взаимного влияния для ФАР базовых станций.
16. Обосновать комбинационные частоты при f_1= 7 МГц, f_2 = 9МГц, f_3 = 11МГц, Определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи.
17. Обосновать комбинационные частоты многочастотном режиме при f_1= 7 МГц и f_2= 9 МГц. Определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи.

18. Обосновать частоты паразитного излучения при f_1= 7 МГц, f_2 = 9МГц, f_3 = 11МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи.

19. Обосновать частоты паразитного излучения при f_1= 1800МГц, f_2 = 1850МГц, f_3 = 2100МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи.

20.Обосновать частоты излучения на субгармониках при f_1= 1800МГц, f_2 = 1850МГц, f_3 = 2100МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи.

21. Обосновать частоты излучения на субгармониках при f_1= 146 МГц, f_2 = 875МГц, f_3 = 925МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи.

22. Обосновать частоты излучения на субгармониках при f_1= 7 МГц, f_2 = 9МГц, f_3 = 11МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи

23. Обосновать частоты излучения на гармониках при f_1= 146 МГц, f_2 = 875МГц, f_3 = 925МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи

24. Обосновать частоты излучения на гармониках при f_1= 1800МГц, f_2 = 1850МГц, f_3 = 2100МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи

25. Обосновать частоты излучения на гармониках при f_1= 7 МГц, f_2 = 9МГц, f_3 = 11МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи

26.Определить мощность шумовой температуры на входе радиоприемника спутниковой связи, если $T_я$ = 6,0 10^2 град. Венеры на частотах от 1 до 4 ГГц при полосе частот для 100 каналов телефонных (один канал 4 кГц)

27.Определить мощность шумовой температуры на входе радиоприемника спутниковой связи, если $T_я$ = 10^4 град. Солнца на частотах от 1 до 6 ГГц при полосе частот для 100 каналов телефонных (один канал 4 кГц)

28.Определить мощность шумовой температуры на входе радиоприемника спутниковой связи, если $T_я$ = 2.0 10^2 град. Луны на частотах от 1 до 4 ГГц при полосе частот для 100 каналов телефонных (один канал 4 кГц)

29. .Обосновать частоты интермодуляционного излучения при f_1= 7 МГц, f_2 = 9МГц, f_3 = 11МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи.

30. Обосновать частоты интермодуляционного излучения при f_1= 146 МГц, f_2 = 875МГц, f_3 = 925МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи.

28. Обосновать частоты интермодуляционного излучения при f_1= 1800МГц, f_2 = 1850МГц, f_3 = 2100МГц. и определить частоту помехи РЭС и диапазон помехи.

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать,	хорошо		71-85

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

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

Основная литература

1. 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/1870634

б) дополнительная литература:

1.Пониматкин В.Е. Шпилевой А.А.Теория антенн. Учебное пособие – Калининград. РГУ. 2017. С. 160

2.Шпилевой А.А. Пониматкин В.Е. Техника антенн Учебное пособие. – Калининград. РГУ. 2017. С. 180

3. **Марков, Г. Т.** Возбуждение электромагнитных волн / Г. Т. Марков, А. Ф. Чаплин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Радио и связь, 1983. - 296 с.: ил. - 3.20 р. - Текст: непосредственный. **Экземпляров всего** : 1

4. **Сазонов, Д. М.** Антенны и устройства СВЧ : учеб.для вузов по спец."Радиотехника" / Д. М. Сазонов. - М. : Высш. шк., 1988. - 432 с. : ил. - Библиогр.:с.426(19 назв.). - **ISBN** 5-06-001149-6 : 1.40= р. - Текст : непосредственный.
Экземпляров всего : 1

5. **Радиотехнические устройства и** элементы радиосистем : учеб. пособие / В. А. Каплун [и др.]. - М. : Высш. шк., 2002. - 294 с. ; 294 с. : ил. - Библиогр.: с. 291. - **ISBN** 5-06-004043-7 : 58.41 р. - Текст : непосредственный.
Экземпляров всего : 2

Вся рекомендуемая литература имеется в библиотеке РГУ им. И. Канта и в читальном зале №3.

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

Занятия проводятся с учетом:

1. Лекционная аудитория на 80 человек со средствами мультимедиа в составе: экран, проектор EPSON EB-450W, моноблок MSI AE 222 G.

2. Лабораторные учебные стенды «Электротехника, основы электроники, электрические машины, электрический привод» ЭЛБ-Э-2 – 6 шт.

3.Лаборатория (аудитория №310) с семью лабораторными стедами по ЭМС РЭС на шесть человек.

4. Лаборатория (аудитория №308) с десятью лабораторными стедами по исследованию направленных свойств антенных устройств в интересах ЭМС РЭС на группу в 20 человек.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы построения многоканальных инфокоммуникационных систем и сетей»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Молчанов Сергей Васильевич, доцент образовательно-научного кластера «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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 и информационной защиты 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
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. Имеет представление о составе работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.2. Выполняет работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.3. Применят средства контроля работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	**Знать:** принципы построения и функционирования аналоговых и цифровых систем передачи информации; **Уметь**: применять принципы построения и формулировать требования к перспективным многоканальным инфокоммуникационным системам и сетям, и их компонентам **Владеть:** принципами построения многоканальных инфокоммуникационных систем и сетей.
ПК-2: Способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения	ПК-2.1: Имеет представление о составе программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.2: Осуществляет проверку работоспособности программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.3. Применяет программные средства системного, прикладного и специального	**Знать**: принципы построения, технологии и протоколы транспортных сетей связи и сетей доступа **Уметь:** интерпретировать результаты мониторинга работы современных инфокоммуникационных сетей связи **Владеть:** основными приёмами моделирования и диагностики

профессиональных задач	назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	инфокоммуникационных сетей связи.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы построения многоканальных инфокоммуникационных систем и сетей» представляет собой дисциплину базовой 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. Организации стандартизации в области телекоммуникаций. Модель взаимодействия открытых систем в инфокоммуникационных системах.	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.
2	Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимоувязанной сети связи РФ.	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
3	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. 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-аналового 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 хронирующего сигнала. Принцип и способы мультиплексирования, синхронное мультиплексирование, мультиплексирование асинхронных потоков. Структура и работа оконечной станции PDH. Универсальная система первичного мультиплексирования, виды и применение мультиплексоров.
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 мультиплексоров для построения цифровой первичной сети. Системы управления и конфигурирование систем SDH. Основные элементы сетей SDH.
8	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. 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.

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. Организации стандартизации в области телекоммуникаций. Модель взаимодействия открытых систем в инфокоммуникационных системах.	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
2	Тема 1. Введение. Организации стандартизации в области телекоммуникаций. Модель взаимодействия открытых систем в инфокоммуникационных системах.	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
3	Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимоувязанной сети связи РФ.	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
4	Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимоувязанной 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. 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
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-аналового 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-аналового 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	Понятие и принципы формирования цикла передачи в цифровых системах передачи

	сигналов с применением цифровых методов передачи ИКМ	(ЦСП). Основные виды помех и искажений в каналах и трактах проводных ЦСП.
11	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.
12	Тема 6 Плезиохронная 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 хронирующего сигнала.
13	Тема 6 Плезиохронная 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. Показатели ошибок цифровых трактов различных уровней

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 взаимоувязанной 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-аналового 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 помехозащищености систем связи с временным уплотнением каналов, использующих сигналы с АИМ и ИКМ.
5	Тема 6 Плезиохронная 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 μ- 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 Плезиохронная 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 конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Организации стандартизации в области телекоммуникаций. Модель взаимодействия открытых систем в инфокоммуникационных системах.	ПК-1 ПК-2	Тестирование
Тема 2. Общие понятия о передаче информации. Параметры первичных сигналов. Основные сведения о принципах построения сетей связи, структура взаимоувязанной сети связи РФ.	ПК-1 ПК-2	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 3 Принципы построения многоканальных систем передачи с частотным разделением каналов, ортогональное частотное мультиплексирование	ПК-1 ПК-2	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 4 Основы и особенности применения аналого-цифрового и цифро-аналового преобразования сигналов в инфокоммуникационных системах	ПК-1 ПК-2	Тестирование и защита лабораторных работ
Тема 5 Принципы построения систем передачи с временным разделением каналов. Особенности формирования передачи и приема канальных сигналов с применением цифровых методов передачи ИКМ	ПК-1 ПК-2	Тестирование и защита лабораторных работ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 6 Плезиохронная цифровая иерархия. Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. Принципы построения цифровых системы передачи с ИКМ.	ПК-1 ПК-2	Тестирование и защита лабораторных работ
Тема 7 Принципы построения синхронной цифровой иерархии. Структура уровней иерархии и цикла модуля STM.	ПК-1 ПК-2	Тестирование и защита лабораторных работ
Тема 8 Принципы построения сетей SDH. Мультиплексирование цифровых потоков. Измерения в ЦСП	ПК-1 ПК-2	Тестирование 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

Примерные 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.

эталонная модель взаимодействия открытых систем
стандарт LTE
стандарт Ethernet

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

Государственная комиссия по распределению частот
Минсвязи РФ
Главгоссвязьнадзор России.

3. Основной международный орган стандартизации в области телекоммуникаций:

Институт Инженеров по Электротехнике и Электронике
Телекоммуникационный сектор стандартизации Международного союза электросвязи (МСЭ-Т)
Европейский институт стандартизации электросвязи

4. Какова цель деятельности организации стандартизации в области телекоммуникаций

создание единых международных стандартов
организации международной связи
организации национальной связи

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

совокупность каналов связи
каналообразующая аппаратура
центры и узлы связи

6. Сети делятся по территориальному признаку на:

магистральные
зоновые
местные

7. Какие российские организации стандартизации в области телекоммуникации вы знаете

Министерство связи РФ
Государственная комиссия по электросвязи (ГКЭС) Минсвязи РФ
Государственная комиссия по распределению частот (ГКРЧ
Главгоссвязьнадзор России

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

передача битов
передача кадров
передача пакетов

9. Какая основная функция сетевого уровня?

маршрутизация
коммутация
трансляция

10. Какая адресация используется на канальном уровне.

физическая
логическая
комбинированная

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

По теме «…»

1. *…*
2. *…*
3. *…*
4. *…*

5. ...

Типовые задания при выполнении лабораторных работ:

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, восстанавливающим аналоговый сигнал?*

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 цифроаналового 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, плезиохронная (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 хронирующего 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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. 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/185878 8

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

Цифровой мультиметр Agilent 34410A

Генератор сигналов сложной /произвольной формы Agilent 33250A- 4 шт

Цифровой запоминающий осциллограф TDS1000B

Частотомер АКИП-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 образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационная безопасность корпоративных сетей»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Бугаев Ю. Н., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Сетевые технологии».

Цель дисциплины «Информационная безопасность корпоративных сетей» - формирование у студентов профессиональных компетенций в области, связанной с безопасностью корпоративных сетей связи, практических навыков обеспечения безопасности корпоративных сетей.

Задачами дисциплины являются -формирование системного представления структуры и принципов функционирования различных видов информационных сетей; формирование умений и навыков эксплуатации информационной инфраструктуры; освоение сетевых информационных технологий и методик реализации и внедрения информационных сетей; освоение методов, технологий и методик проектирования информационных сетей.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен 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. Имеет представление о составе работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.2. Выполняет работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.3. Применят средства контроля работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	**Знать**: Содержание типовых работ по диагностике, анализу уязвимостей и эксплуатации типовых средств защиты корпоративных сетей. **Уметь**: осуществлять работы по диагностике, анализу уязвимостей и эксплуатации типовых средств защиты корпоративных сетей. **Владеть**: Программными и техническими средствами диагностики, анализа уязвимостей сетей связи
ПК-9. Способен принимать участие в формировании, организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управлять процессом их реализации	ПК-9.1. Знаком с нормативными документами в области организации и поддержки выполнения комплекса мер по обеспечению информационной безопасности ПК-9.2. Определяет состав мер по обеспечению информационной безопасности и осуществлять стратегическое планирование процессом их реализации ПК-9.3. Осуществляет организацию и поддержку выполнения комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управления процессом их реали	**Знать**: Этапы, принципы и правила монтажа и настройки инфокоммуникационного оборудования, функционирование основных сетевых протоколов и служб. **Уметь**: Осуществлять настройку инфокоммуникационного

		оборудования в соответствии с техническими требованиями к инфокоммуникационной инфраструктуре объекта, проводить монтаж инфокоммуникационного оборудования. **Владеть**: техническими средствами монтажа, настройки и тестирования инфокоммуникационного оборудования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сетевые технологии» 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. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF, BGP.	Общие свойства и классификация протоколов маршрутизации. Протокол RIP. Построение таблицы маршрутизации. Адаптация маршрутизаторов RIP к изменениям состояния сети. Пример зацикливания пакетов. Методы борьбы с ложными маршрутами в протоколе RIP. Протокол OSPF. Этапы построения таблицы маршрутизации. Метрики. Маршрутизация в неоднородных сетях. Взаимодействие протоколов маршрутизации. Внутренние и внешние шлюзовые протоколы. Протокол BGP. Групповое вещание. Стандартная модель группового вещания IP. Адреса группового вещания. Протокол IGMP. Принципы маршрутизации трафика группового вещания. Протоколы маршрутизации группового вещания.
2	Тема 2. Протоколы транспортного уровня TCP/IP: TCP, UDP.	Мультиплекирование и демультиплексирование приложений. Порты. Сокеты. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы. Протокол TCP и TCP-сегменты. Методы квитирования. Реализация метода скользящего окна в протоколе TCP. Параметры управления потоком в TCP.
3	Тема 3. Сетевые информационные службы.	Общие принципы организации сетевых служб. Веб-служба. Протокол HTTP. Почтовая служба. Электронные сообщения. Протокол SMTP. Непосредственное взаимодействие клиента и сервера. Схема с выделенным почтовым сервером. Схема с двумя почтовыми серверами-посредниками. Протоколы POP3 и IMAP. IP-телефония. Стандарты H.323. Стандарты на основе протокола SIP. Связь телефонных сетей через Интернет. Третье поколение сетей IP-телефонии. Распределенные шлюзы и программные коммутаторы.
4	Тема 4 Транспортные технологии глобальных сетей.	Технологии виртуальных каналов. Принципы работы виртуального канала. Эффективность виртуальных каналов. Технология X.25. Технология Frame Relay. Технология ATM. Технологии двухточечных каналов. Протокол HDLC. Протокол PPP. Технологии доступа. Проблема последней мили. Коммутируемый аналоговый доступ. Модемы. Коммутируемый доступ через сеть ISDN. Технология ADSL. Пассивные оптические сети.
5	Тема 5. Технологии глобальных сетей: MPLS	Базовые принципы и механизмы MPLS. Совмещение коммутации и маршрутизации. Пути коммутации по меткам. Заголовок MPLS и технологии канального уровня. Стек меток. Протокол LDP. Инжиниринг трафика в MPLS. Мониторинг состояния путей LSP. Тестирование путей LSP. Трассировка путей LSP. Протокол

		двунаправленного обнаружения ошибок продвижения. Отказоустойчивость путей в MPLS. Общая характеристика. Использование иерархии меток для быстрой защиты.
6	Тема 6. Технологии глобальных сетей. Ethernet операторского класса.	Движущие силы экспансии Ethernet. Области улучшения Ethernet. Разделение адресных пространств пользователей и провайдера. Маршрутизация, инжиниринг трафика и отказоустойчивость. Функции эксплуатации, администрирования и обслуживания. Функции OAM в Ethernet операторского класса. Протокол CFM. Протокол мониторинга качества соединений Y.1731. Стандарт тестирования физического соединения Ethernet. Интерфейс локального управления Ethernet. Мосты провайдера. Магистральные мосты провайдера. Формат кадра PBB. Двухуровневая иерархия соединений. Пользовательские MAC-адреса. Маршрутизация и отказоустойчивость в сетях PBB.
7	Тема 7. Технологии безопасности инфокоммуникационных сетей.	TCP-атаки. Затопление SYN-пакетами. Подделка TCP-сегмента. Сброс TCP-соединения. ICMP-атаки. Перенаправление трафика. UDP-атаки. UDP-затопление. ICMP/UDP-затопление. IP-атаки. Атака на IP-опции. IP-атака на фрагментацию. Сетевая разведка. Задачи и разновидности сетевой разведки. Сканирование сети. Сканирование портов. Атаки на DNS. DNS-спуффинг. Отравление кэша DNS. Атаки на корневые DNS-серверы. DDoS-атаки отражением от DNS-серверов. Методы защиты службы DNS. Безопасность маршрутизации на основе BGP. Уязвимости и инциденты протокола BGP. Манипуляции с маршрутными объявлениями. Защита BGP. Защита BGP-маршрутизации на основе базы данных маршрутов. Сертификаты ресурсов и их использование для защиты BGP. Технологии защищенного канала. Способы образования защищенного канала. Иерархия технологий защищенного канала. Распределение функций между протоколами IPSec.

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	Содержание раздела
1	Тема 1. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF, BGP.	Общие свойства и классификация протоколов маршрутизации. Протокол RIP. Построение таблицы маршрутизации. Адаптация маршрутизаторов RIP к изменениям состояния сети. Пример зацикливания пакетов. Методы борьбы с ложными маршрутами в протоколе RIP. Протокол OSPF. Этапы построения таблицы

		маршрутизации. Метрики. Маршрутизация в неоднородных сетях. Взаимодействие протоколов маршрутизации. Внутренние и внешние шлюзовые протоколы. Протокол BGP. Групповое вещание. Стандартная модель группового вещания IP. Адреса группового вещания. Протокол IGMP. Принципы маршрутизации трафика группового вещания. Протоколы маршрутизации группового вещания.
2	Тема 2. Протоколы транспортного уровня TCP/IP: TCP, UDP.	Мультиплекирование и демультиплексирование приложений. Порты. Сокеты. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы. Протокол TCP и TCP-сегменты. Методы квитирования. Реализация метода скользящего окна в протоколе TCP. Параметры управления потоком в TCP.
3	Тема 3. Сетевые информационные службы.	Общие принципы организации сетевых служб. Веб-служба. Протокол HTTP. Почтовая служба. Электронные сообщения. Протокол SMTP. Непосредственное взаимодействие клиента и сервера. Схема с выделенным почтовым сервером. Схема с двумя почтовыми серверами-посредниками. Протоколы POP3 и IMAP. IP-телефония. Стандарты H.323. Стандарты на основе протокола SIP. Связь телефонных сетей через Интернет. Третье поколение сетей IP-телефонии. Распределенные шлюзы и программные коммутаторы.
4	Тема 4 Транспортные технологии глобальных сетей.	Технологии виртуальных каналов. Принципы работы виртуального канала. Эффективность виртуальных каналов. Технология X.25. Технология Frame Relay. Технология ATM. Технологии двухточечных каналов. Протокол HDLC. Протокол PPP. Технологии доступа. Проблема последней мили. Коммутируемый аналоговый доступ. Модемы. Коммутируемый доступ через сеть ISDN. Технология ADSL. Пассивные оптические сети.
5	Тема 5. Технологии глобальных сетей: MPLS	Базовые принципы и механизмы MPLS. Совмещение коммутации и маршрутизации. Пути коммутации по меткам. Заголовок MPLS и технологии канального уровня. Стек меток. Протокол LDP. Инжиниринг трафика в MPLS. Мониторинг состояния путей LSP. Тестирование путей LSP. Трассировка путей LSP. Протокол двунаправленного обнаружения ошибок продвижения. Отказоустойчивость путей в MPLS. Общая характеристика. Использование иерархии меток для быстрой защиты.
6	Тема 6. Технологии глобальных сетей. Ethernet операторского класса.	Движущие силы экспансии Ethernet. Области улучшения Ethernet. Разделение адресных пространств пользователей и провайдера. Маршрутизация, инжиниринг трафика и отказоустойчивость. Функции эксплуатации, администрирования и обслуживания. Функции OAM в Ethernet операторского класса. Протокол CFM. Протокол мониторинга качества соединений Y.1731. Стандарт тестирования физического соединения Ethernet. Интерфейс локального управления Ethernet. Мосты провайдера. Магистральные мосты провайдера. Формат кадра PBB. Двухуровневая иерархия соединений. Пользовательские MAC-адреса.

		Маршрутизация и отказоустойчивость в сетях PBB.
7	Тема 7. Технологии безопасности инфокоммуникационных сетей.	TCP-атаки. Затопление SYN-пакетами. Подделка TCP-сегмента. Сброс TCP-соединения. ICMP-атаки. Перенаправление трафика. UDP-атаки. UDP-затопление. ICMP/UDP-затопление. IP-атаки. Атака на IP-опции. IP-атака на фрагментацию. Сетевая разведка. Задачи и разновидности сетевой разведки. Сканирование сети. Сканирование портов. Атаки на DNS. DNS-спуффинг. Отравление кэша DNS. Атаки на корневые DNS-серверы. DDoS-атаки отражением от DNS-серверов. Методы защиты службы DNS. Безопасность маршрутизации на основе BGP. Уязвимости и инциденты протокола BGP. Манипуляции с маршрутными объявлениями. Защита BGP. Защита BGP-маршрутизации на основе базы данных маршрутов. Сертификаты ресурсов и их использование для защиты BGP. Технологии защищенного канала. Способы образования защищенного канала. Иерархия технологий защищенного канала. Распределение функций между протоколами IPSec.

Рекомендуемый перечень тем *практических* работ

1	Тема 1. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF, BGP.	Настройка статических маршрутов в стеке протоколов TCP/IP
2	Тема 2. Протоколы транспортного уровня TCP/IP: TCP, UDP.	Изучение протокола IPv6, способом адресации и дополнительных функций протокола IPv6.
3	Тема 3. Сетевые информационные службы.	Настройка маршрутов в IP сетях по протоколу OSPF
4	Тема 4 Транспортные технологии глобальных сетей.	Настройка дополнительных функций маршрутов в IP сетях по протоколу OSPF
5	Тема 5. Технологии глобальных сетей: MPLS	Организация безопасности компьютерной сети с помощью списков контроля доступа
6	Тема 6. Технологии глобальных сетей. Ethernet операторского класса.	Настройка трансляции сетевых адресов для подключения сетей с адресацией IPv4 к глобальным сетям.
7	Тема 7. Технологии безопасности инфокоммуникационных сетей.	Изучение основ технологий глобальных сетей.

Требования к самостоятельной работе студентов

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.

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

деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

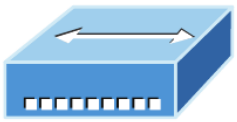
Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение в сетевые технологии	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*
Тема 2. Технологии физического уровня стека TCP/IP в ЛВС.	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*
Тема 3. Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС.	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*
Тема 4. Адресация по протоколу IPv4 и IPv6.	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*
Тема 5. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF, BGP.	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*
Тема 6. Протоколы транспортного уровня TCP/IP: TCP, UDP.	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*
Тема 7. Сетевые информационные службы.	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*
Тема 8. Транспортные технологии глобальных сетей.	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*

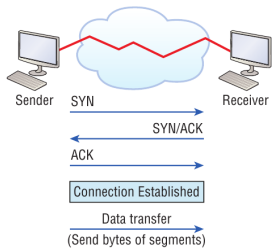
Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 9. Технологии глобальных сетей: MPLS	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*
Тема 10. Технологии глобальных сетей. Ethernet операторского класса.	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*
Тема 11. Технологии безопасности инфокоммуникационных сетей.	*ПК-1* *ПК-9*	*Тестирование*

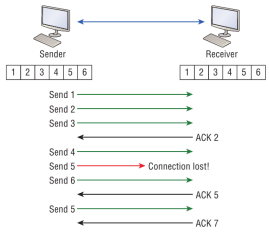
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

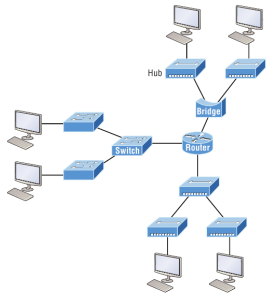
Типовые тестовые задания:

По теме 1. Введение в сетевые технологии

Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ		
Какое из следующих утверждений верно для показанного ниже устройства? (Выберите все, что подходит.) 	1. Устройство включает в себя один домен коллизий и один широковещательный домен 2. Устройство включает в себя один домен коллизий и 10 широковещательных доменов. 3. Устройство включает 10 доменов коллизий и один широковещательный домен. 4. Устройство включает в себя один домен коллизий и 10 широковещательных доменов. 5. Устройство включает 10 доменов коллизий и 10 широковещательных доменов.	1	1	Введение в сетевые технологии
Какие из следующих утверждений о PDU верны?	1. Сегмент содержит IP-адреса. 2. Пакет содержит IP-адреса. 3. Сегмент содержит MAC-адреса. 4. Пакет содержит MAC-адреса	2	2	Введение в сетевые технологии
Вы являетесь администратором компьютерной сети	1. Концентратор 2. Коммутатор 3. Маршрутизатор	3	2	Введение в сетевые

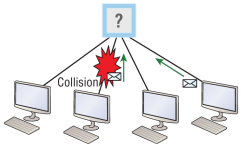
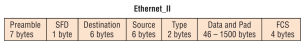
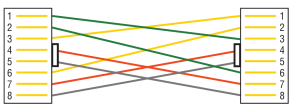
в своей компании. Открывается новый филиал, и вы выбираете необходимое оборудование для поддержки сети. Будет две группы компьютеров, каждая из которых будет организована по отделам. Компьютерам группы продаж будут назначены IP-адреса от 192.168.1.2 до 192.168.1.50. Группе «Учет» будут назначены IP-адреса от 10.0.0.2 до 10.0.0.50. Какой тип устройства следует выбрать для соединения двух групп компьютеров, чтобы можно было передавать данные?	4. Мост			технологии
Самый эффективный способ уменьшить перегрузку в локальной сети - это _____ ?	1. Обновите сетевые карты 2. Поменяйте кабели на CAT 6 3. Заменить хабы на коммутаторы 4. Обновите процессоры в маршрутизаторах	3	1	Введение в сетевые технологии
Какая процедура показана на схеме ниже? 	1. управление потоком 2. управление окном TCP 3. установление сеанса TCP 4. надежная доставка	3	2	Введение в сетевые технологии
Вам необходимо обеспечить сетевое подключение 150 клиентским компьютерам, которые будут находиться в одной	1. Концентратор 2. Коммутатор 3. Маршрутизатор 4. Мост	2	2	Введение в сетевые технологии

подсети, и каждому клиентскому компьютеру должна быть выделена полоса пропускания. Какое устройство следует использовать для выполнения этой задачи?				
Какая функция TCP проиллюстрирована ниже? (выберите несколько)  	1. управление потоком 2. управление окном TCP 3. установление сеанса TCP 4. надежная доставка	2,4	2	Введение в сетевые технологии
Что из следующего является примером маршрутизируемого протокола?	1. EIGRP 2. IP 3. OSPF 4. BGP	2	2	Введение в сетевые технологии
Что из перечисленного НЕ является функцией, выполняемой на прикладном уровне модели OSI?	1. электронная почта 2. преобразование данных и форматирование кода 3. передача файлов 4. клиент-серверные процессы	2	2	Введение в сетевые технологии
Какой из следующих уровней модели OSI был позже разделен на два уровня?	1. представительский 2. транспортный 3. канальный 4. физический	3	2	Введение в сетевые технологии
Примером устройства, которое работает на физическом уровне, является _____.	1. Концентратор 2. Коммутатор 3. Маршрутизатор 4. Мост	1	1	Введение в сетевые технологии
Какое из следующих утверждений о маршрутизаторах неверно?	1. По умолчанию они пересылают широковещательный трафик 2. Они могут фильтровать сетевой трафик на основе информации сетевого уровня. 3. Они выполняют выбор пути	4	1	Введение в сетевые технологии

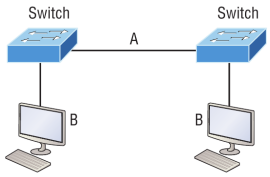
	4. Они выполняют коммутацию пакетов			
Коммутаторы разделяют _____ домены, маршрутизаторы разделяют _____ домены.	1. широковещателные, шировещательные 2. коллизионные, коллизионные 3. коллизионные, широковещательные 4. широковещательные, коллизионные	3	2	Введение в сетевые технологии
Сколько доменов коллизий представлено на диаграмме ниже? 	1. восемь 2. девять 3. десять 4. одиннадцать	2	3	Введение в сетевые технологии
Какой из следующих уровней модели OSI НЕ участвует в определении того, как приложения на конечных станциях будут взаимодействовать друг с другом, а также с пользователями?	1. Транспортный 2. Прикладной 3. Представительский 4. Сеансовый	1	2	Введение в сетевые технологии
Выберите устройство, работающее на всех уровнях модели OSI?	1. Сетевой хост 2. Коммутатор 3. Маршрутизатор 4. Мост	1	2	Введение в сетевые технологии

По теме 2. Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС.

На каком типе устройства может возникнуть ситуация, показанная на схеме?	1. Концентратор 2. Коммутатор 3. Маршрутизатор 4. Мост	1	2	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС

				
В показанном кадре Ethernet II, какова функция раздела, обозначенного «FCS»? 	1. Позволяет принимающим устройствам блокировать входящий битовый поток. 2. Обнаружение ошибок 3. Определяет протокол верхнего уровня 4. Идентифицирует передающее устройство.	2	2	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС
Метод конкуренции, используемый Ethernet, называется _____.	1.Передача токена 2.CSMA/CD 3.Голосование 4.CSMA/CA	2	3	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС
В каких из следующих ситуаций нельзя использовать полнодуплексный режим?	1. При подключении от коммутатора к коммутатору 2. При подключении от маршрутизатора к маршрутизатору 3. При подключении от хоста к хосту 4. При подключении от хоста к концентратору	4	3	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС
Между какими устройствами вы могли бы использовать кабель с схемой расположения выводов, показанной ниже? 	1. При подключении от коммутатора к коммутатору 2. При подключении от маршрутизатора к маршрутизатору 3. При подключении от хоста к хосту 4. При подключении от хоста к концентратору	4	3	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС
Для какого типа кабеля используется показанная здесь схема расположения выводов? 	1. Волоконно-оптический кабель 2. Перекрестный кабель Gigabit Ethernet 3. Прямой кабель FastEthernet 4. Коаксиальный кабель	2	3	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС

Что из следующего является неправильным при настройке программы эмуляции терминала?	1. Битовая скорость: 9600 2. Четность: нет 3. Управление потоком: нет 4. Биты данных: 1	4	3	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС
Для какого типа кабеля используется схема выводов, показанная ниже? 	1. Оптического кабеля 2. Консольного кабеля 3. Прямого кабеля 4. Перекрестного кабеля	2	3	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС
Что из перечисленного НЕ является одним из действий, выполняемых при работе CSMA/CD при возникновении конфликта?	1. Jam-последовательность информирует все устройства о коллизии. 2. Коллизия вызывает алгоритм случайной задержки в системах, имеющих отношение к коллизии. 3. Каждое устройство в сегменте Ethernet прекращает передачу на короткое время, пока не истечет их таймер отсрочки передачи. 4. Все хосты имеют равный приоритет для передачи после истечения таймеров.	4	3	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС
Какое из следующих утверждений неверно в отношении Ethernet?	1. В полнодуплексном режиме очень мало коллизий. 2. Для каждого полнодуплексного узла требуется выделенный порт коммутатора. 3. Сетевая карта хоста и порт коммутатора должны поддерживать полнодуплексный режим, чтобы использовать полнодуплексный режим. 4. По умолчанию хосты 10Base-T и 100Base-T работают в полудуплексном режиме со скоростью 10 Мбит/с, если механизм	1	2	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС

	автоопределения не работает.			
На схеме ниже укажите типы кабелей, необходимые для соединения узлов A и B. 	1. A – перекрестный, B – перекрестный 2. A – перекрестный, B – прямой 3. A – прямой, B – прямой 4. A – прямой, B – перекрестный	2	3	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС
Кабель, используемый для подключения к консольному порту на маршрутизаторе или коммутаторе, называется _____ кабелем.	1. Перекрестным 2. Консольным 3. Прямым 4. Полнодуплексным	2	3	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС
Какие из следующих элементов составляют сокет?	1. IP-адрес и MAC-адрес 2. IP-адрес и номер порта 3. Номер порта и MAC-адрес 4. MAC-адрес и DLCI	2	2	Технологии канального уровня стека TCP/IP в ЛВС

Типовые задания лабораторных работ:

Лабораторная работа №4. Работа с коммутаторами.

Теоретические сведения

Службы коммутаторов

Коммутаторы и мосты уровня 2 работают быстрее, чем маршрутизаторы, потому что им не нужно время на просмотр информации заголовка сетевого уровня. Вместо этого они смотрят на аппаратные адреса фрейма, прежде чем решить, пересылать, загружать или отбрасывать фрейм.

В отличие от концентраторов, коммутаторы создают частные выделенные домены конфликтов и обеспечивают независимую полосу пропускания исключительно для каждого порта.

Ниже представлен список из четырех важных преимуществ, которые мы получаем при использовании коммутации уровня 2:

- Аппаратная коммутация (ASIC)

- Скорость передачи
- Низкая задержка
- Низкая стоимость

Основная причина того, что коммутация уровня 2 настолько эффективна, заключается в том, что не происходит изменение пакета данных. Устройство считывает только кадр, инкапсулирующий пакет, что делает процесс коммутации значительно более быстрым и менее подверженным ошибкам, чем процессы маршрутизации.

А если вы используете коммутацию уровня 2 как для подключения рабочих групп, так и для сегментации сети (разбивая домены коллизий), вы можете создать больше сегментов сети, чем в традиционных маршрутизируемых сетях. Кроме того, коммутация уровня 2 увеличивает пропускную способность для каждого пользователя, потому что, опять же, каждое соединение или интерфейс в коммутаторе является его собственным, автономным доменом коллизий.

Три функции коммутатора на уровне 2

Три различные функции коммутации уровня 2: *изучение адресов*, *принятие решений по пересылке/фильтрации* и *предотвращение петель*.

Изучение адресов Коммутаторы уровня 2 с изучением адресов запоминают исходный аппаратный адрес каждого кадра, полученного на интерфейсе, и вводят эту информацию в базу данных MAC, называемую *таблицей коммутации*.

Решения о пересылке/фильтрации Когда кадр получен на интерфейсе, коммутатор смотрит на аппаратный адрес назначения, а затем выбирает для него соответствующий выходной интерфейс в базе данных MAC. Таким образом, кадр пересылается только из правильного порта назначения.

Предотвращение петель Если несколько соединений между коммутаторами созданы в целях резервирования, могут возникнуть сетевые петли. Протокол связующего дерева (STP) используется для предотвращения петель в сети, при этом обеспечивая резервирование.

Изучение адресов

Когда коммутатор включен, таблица коммутации пуста, как показано на рисунке 1. Когда устройство передает, а интерфейс принимает кадр, коммутатор помещает адрес источника кадра в таблицу коммутации, позволяя ему ссылаться на точный интерфейс, на котором находится отправляющее устройство. Коммутатору тогда ничего не остается, кроме как устроить широковещательную рассылку этого кадра из каждого порта, кроме исходного, потому что он не знает, где устройство назначения действительно находится.

Если устройство отвечает на этот заполненный фрейм и отправляет фрейм обратно, то коммутатор берет адрес источника из этого фрейма и также помещает этот MAC-адрес в свою базу данных, связывая этот адрес с интерфейсом, получившим фрейм. Поскольку коммутатор теперь имеет оба соответствующих MAC-адреса в своей таблице коммутации, два устройства теперь могут устанавливать соединение точка-точка. Коммутатору не нужно загружать кадр, как это было в первый раз, потому что теперь кадры могут и будут пересылаться только между этими двумя устройствами.

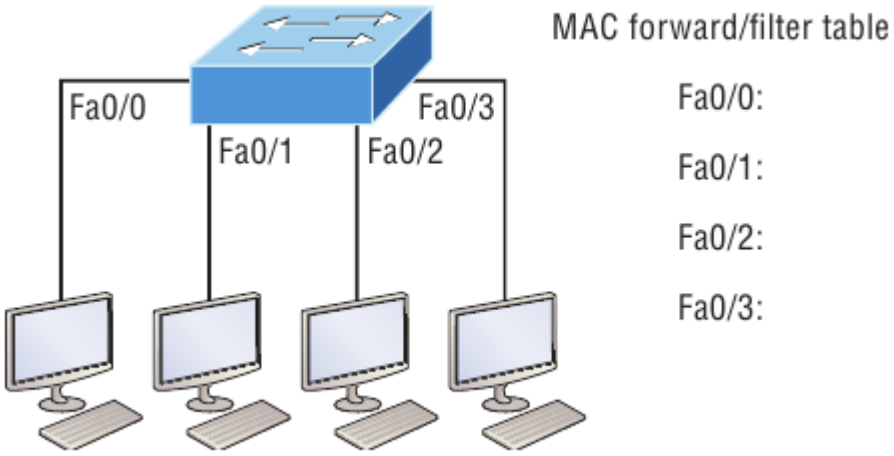


Рисунок 1. Пустая таблица коммутации

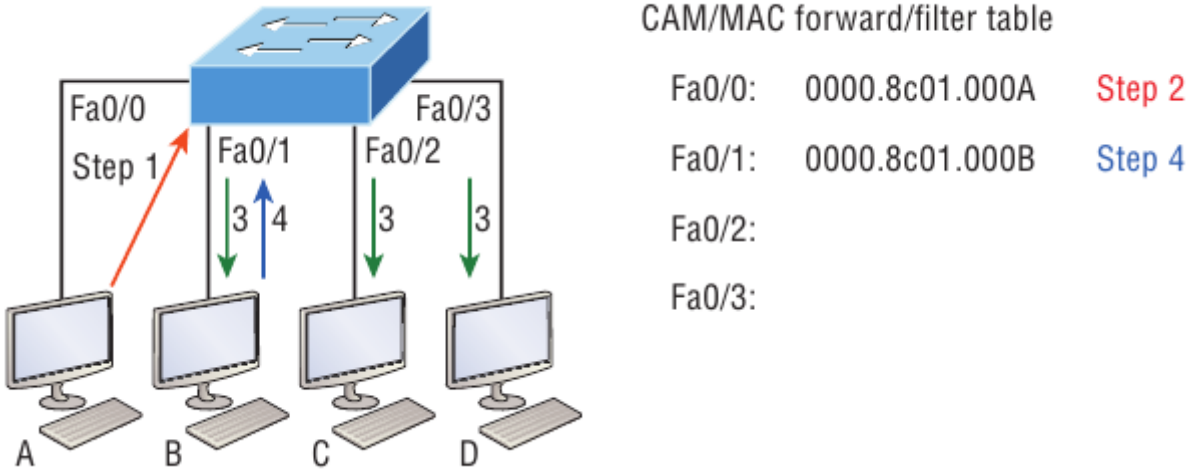


Рисунок 2. Заполненная таблица коммутации

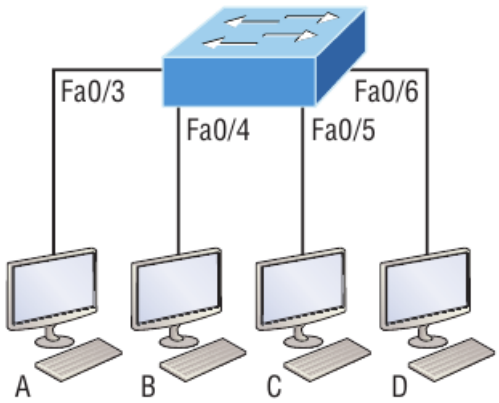
Пересылка и фильтрация

Когда фрейм поступает на интерфейс коммутатора, аппаратный адрес назначения сравнивается с базой данных MAC. Если аппаратный адрес назначения известен и указан в базе данных, кадр отправляется только из соответствующего интерфейса выхода. Коммутатор не будет передавать кадр ни на один интерфейс, кроме интерфейса назначения, который сохраняет полосу пропускания в других сегментах сети.

Но если аппаратный адрес назначения не указан в базе данных MAC, то кадр будет передан всеми активными интерфейсами, кроме интерфейса, на котором он был получен. Если устройство отвечает на заполненный кадр, база данных MAC обновляется с указанием местоположения устройства - его правильного интерфейса.

Если хост или сервер отправляет широковещательную рассылку по локальной сети, по умолчанию коммутатор выводит фрейм из всех активных портов, кроме порта источника. Напомним, что коммутатор создает меньшие домены коллизий, но по умолчанию это всегда один большой широковещательный домен.

На рисунке 3 хост A отправляет фрейм данных хосту D.

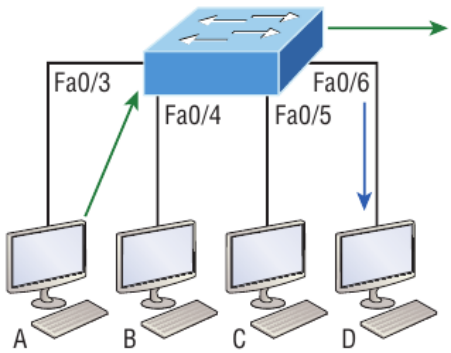


Switch# show mac address-table

VLAN	Mac Address	Ports
1	0005.dccb.d74b	Fa0/4
1	000a.f467.9e80	Fa0/5
1	000a.f467.9e8b	Fa0/6

Рисунок 3.

Поскольку MAC-адрес хоста A отсутствует в таблице коммутации, коммутатор добавит исходный адрес и порт в таблицу MAC-адресов, а затем перенаправит кадр на хост D. Очень важно помнить, что исходный MAC-адрес всегда проверяется первым. чтобы убедиться, что он находится в таблице коммутации. После этого, если MAC-адрес хоста D не был найден в таблице, коммутатор будет выводить кадр из всех портов, кроме порта Fa0/3, потому что это конкретный порт, на котором был получен кадр.



Switch# show mac address-table

VLAN	Mac Address	Ports
1	00ca.345a.c7b9	Fa0/3
1	0005.dccb.d74b	Fa0/4
1	000a.f467.9e80	Fa0/5
1	000a.f467.9e8b	Fa0/6

Рисунок 4.

Теперь давайте посмотрим на результат, полученный при использовании команды show mac address-table:

Switch#**sh mac address-table**

Vlan	Mac Address	Type	Ports
----	-----------	--------	-----
1	0005.dccb.d74b	DYNAMIC	Fa0/1
1	000a.f467.9e80	DYNAMIC	Fa0/3
1	000a.f467.9e8b	DYNAMIC	Fa0/4
1	000a.f467.9e8c	DYNAMIC	Fa0/3
1	0010.7b7f.c2b0	DYNAMIC	Fa0/3
1	0030.80dc.460b	DYNAMIC	Fa0/3
1	0030.9492.a5dd	DYNAMIC	Fa0/1

1 00d0.58ad.05f4 DYNAMIC Fa0/1

Предположим, что коммутатор получил кадр со следующими MAC-адресами:

- MAC-адрес источника: 0005.dccb.d74b
- MAC-адрес назначения: 000a.f467.9e8c

Как коммутатор будет обрабатывать этот кадр? MAC-адрес назначения будет найден в таблице MAC-адресов, и кадр будет пересылаться только Fa0/3. Если MAC-адрес назначения не найден в таблице коммутации, кадр будет перенаправлен на все порты коммутатора, за исключением того, на котором он был первоначально получен при попытке определить местонахождение устройства назначения.

Технология Port Security

По умолчанию, MAC-адреса динамически добавляются в таблицу коммутации. Администратор может не допускать их добавление в таблицу с помощью технологии port security.

На рисунке 5 представлены два ПК, подключенных к одному коммутатору через один порт посредством хаба или другого коммутатора уровня доступа.

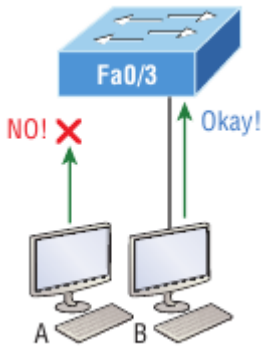


Рисунок 5. Технология port-security на коммутаторе

Порт Fa0/3 настроен так, чтобы отслеживать и разрешать кадры только с определенными MAC-адресами. В данном примере хосту A отказано в доступе, но хосту B разрешено подключиться к порту F0/3.

С помощью port-security можно ограничить количество MAC адресов, которые могут быть назначены порту динамическим образом, установить статические разрешенные MAC адреса и установить меры для пользователей, которые пытаются обойти политику безопасности.

Ниже представлены настройки port-security:

Switch#**config t**
Switch(config)#**int f0/1**
Switch(config-if)#**switchport mode access**

```
Switch(config-if)#switchport port-security
Switch(config-if)#switchport port-security ?
        aging              Port-security aging commands
        mac-address        Secure mac address
        maximum            Max secure address
        violation          Security violation mode
        <cr>
```

Коммутаторы приходят с настройками по умолчанию, в которых порты настроены в режим desirable. То есть при подключении к ним портов других устройств, настроенных в режим trunk, порты в режиме desirable тоже будут переходить в режим trunk, что не противоречит любой политике безопасности. Поэтому все нетранковые порты должны быть переведены в режим access. После этого можно использовать команды port-security.

Предыдущий пример ясно показывает, что команда switchport port-security может быть использована с четырьмя опциями. Можно использовать команду switchport port-security mac-address *mac-address* которая назначает конкретный MAC адрес каждому порту коммутатора, что, однако, требует большого количества времени при настройке.

В случае необходимости разрешить только один хост на одном порту коммутатора и выключать порт каждый раз, когда это правило нарушается, используйте следующие команды

```
Switch(config-if)#switchport port-security maximum 1
Switch(config-if)#switchport port-security violation shutdown
```

Одна из полезных команд – sticky. Вы можете найти эту команду в команде mac-address:

```
Switch(config-if)#switchport port-security mac-address sticky
Switch(config-if)#switchport port-security maximum 2
Switch(config-if)#switchport port-security violation shutdown
```

По сути, с помощью команды sticky вы можете обеспечить защиту статического MAC-адреса без необходимости вводить MAC-адрес абсолютно каждого в сети.

В предыдущем примере первые два MAC-адреса, поступающие в порт, «прикрепляются» к нему как статические адреса и будут помещены в рабочую конфигурацию, но когда третий адрес попытается подключиться, порт немедленно отключится.

На рисунке 6 показан хост в холле компании, который должен быть защищен от подключения кабеля Ethernet, кем-либо, кроме одного уполномоченного лица.

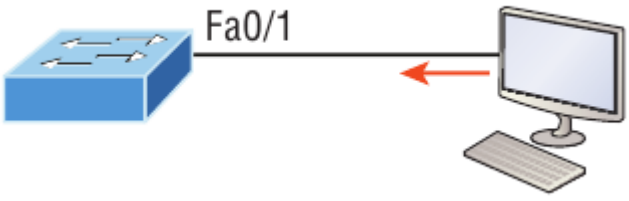


Рисунок 6.

Что можно сделать, чтобы порт коммутатора Fa0/1 разрешал только MAC-адрес ПК?

Решение довольно простое, потому что в этом случае настройки безопасности порта по умолчанию будут работать хорошо. Все, что осталось сделать, это добавить статическую запись MAC:

Switch(config-if)#**switchport port-security**
Switch(config-if)#**switchport port-security violation restrict**
Switch(config-if)#**switchport port-security mac-address aa.bb.cc.dd.ee.ff**

Чтобы защитить ПК, мы установили максимально допустимое количество MAC-адресов равным 1, а в случае нарушения выбрали опцию restrict, чтобы порт не отключался каждый раз, когда кто-то пытался использовать кабель Ethernet (что будет постоянно). При использовании ограничения на нарушение несанкционированные кадры будут просто отброшены. Помните, что как только вы включаете защиту порта на порту, по умолчанию он выключается при нарушении и максимум 1. Так что все, что нужно было сделать, это изменить режим нарушения и добавить статический MAC-адрес.

Настройка коммутаторов серии Catalyst

Коммутаторы Cisco Catalyst бывают разных видов; некоторые работают со скоростью 10 Мбит/с, в то время как другие могут достигать скорости коммутируемых портов до 10 Гбит/с с комбинацией витой пары и оптического волокна.

Вот список основных задач, которые будут рассмотрены дальше:

- Административные функции
- Настройка IP-адреса и маски подсети
- Установка шлюза IP по умолчанию
- Настройка безопасности порта
- Тестирование и проверка сети

На рисунке 7 показан типичный коммутатор Cisco Catalyst.

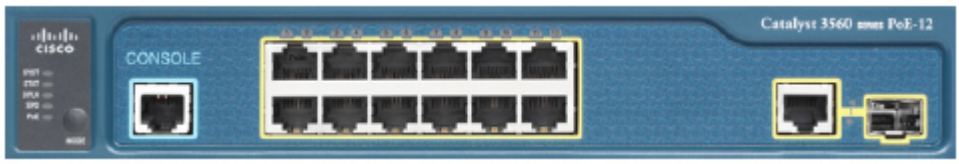


Рисунок 7. Коммутатор Cisco Catalyst

Консольный порт для коммутаторов Catalyst обычно расположен на задней панели коммутатора. Тем не менее, на небольших коммутаторах, таких как 3560, показанном на рисунке, консоль находится прямо спереди, чтобы облегчить использование. (Восьмипортовый 2960 выглядит точно так же.) Если загрузка операционной системы завершится успешно, системный индикатор загорится зеленым, если нет - он станет желтым. Нижняя кнопка используется, чтобы показать, какие индикаторы обеспечивают питание через Ethernet (PoE). В этом можно убедиться, нажав кнопку Mode. PoE - очень полезная особенность этих коммутаторов. Он позволяет запитать точку доступа и телефон, просто подключив их к коммутатору с помощью кабеля Ethernet.

На рисунке 8 показана коммутируемая сеть.

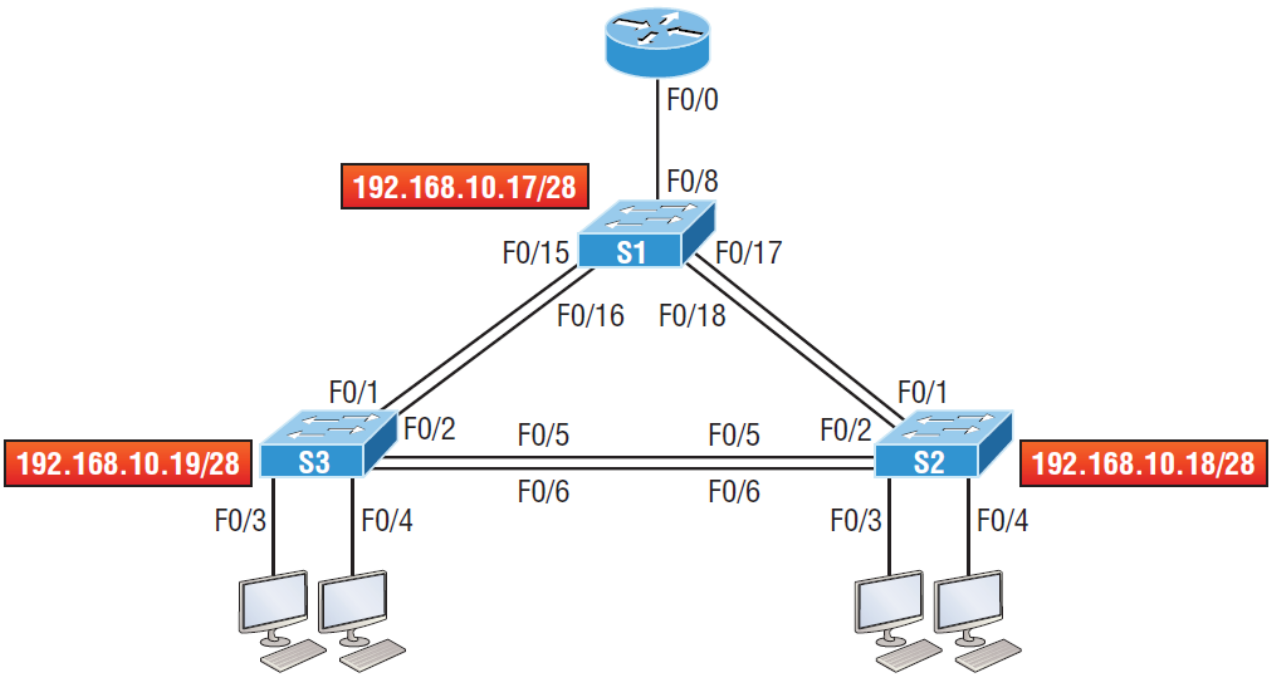


Рисунок 8. Коммутируемая сеть

На рисунке изображены три коммутатора 3560. Можно использовать любые коммутаторы уровня 2, чтобы следить за конфигурацией.

При первом подключении портов коммутаторов друг к другу, индикаторы соединения загораются желтым, а затем загораются зеленым, указывая на нормальную работу. На самом деле вы наблюдаете схождение связующего дерева, и этот процесс занимает около 50 секунд без включенных расширений. Но если вы подключаетесь к порту коммутатора, а индикатор порта коммутатора попеременно горит зеленым и желтым, это означает, что происходят ошибки. В этом случае проверьте сетевую карту хоста или кабели, возможно, даже настройки дуплексного режима на порту, чтобы убедиться, что они соответствуют настройке хоста.

S1

Начнем настройку с подключения к каждому коммутатору и настройки административных функций. Также назначим каждому коммутатору IP-адрес, но в этом нет необходимости, чтобы сеть работала. Единственная причина, по которой это может быть необходимо сделать, заключается в том, чтобы управлять/администрировать коммутатор удаленно, например, через Telnet. Воспользуемся простой схемой IP, например 192.168.10.16/28. Посмотрите на следующий вывод:

```
Switch>en
Switch#config t
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#enable secret todd
S1(config)#int f0/15
S1(config-if)#description 1st connection to S3
S1(config-if)#int f0/16
S1(config-if)#description 2nd connection to S3
```

S1(config-if)**#int f0/17**
S1(config-if)**#description 1st connection to S2**
S1(config-if)**#int f0/18**
S1(config-if)**#description 2nd connection to S2**
S1(config-if)**#int f0/8**
S1(config-if)**#desc Connection to IVR**
S1(config-if)**#line con 0**
S1(config-line)**#password console**
S1(config-line)**#login**
S1(config-line)**#line vty 0 15**
S1(config-line)**#password telnet**
S1(config-line)**#login**
S1(config-line)**#int vlan 1**
S1(config-if)**#ip address 192.168.10.17 255.255.255.240**
S1(config-if)**#no shut**
S1(config-if)**#exit**
S1(config)**#banner motd #this is my S1 switch#**
S1(config)**#exit**
S1**#copy run start**
Destination filename [startup-config]? **[enter]**
Building configuration...
[OK]
S1#

Первое, на что следует обратить внимание, - это то, что на физических интерфейсах коммутатора не настроен IP-адрес. IP-адрес настраивается в логическом интерфейсе, который называется доменом управления или VLAN. Вы можете использовать VLAN 1 по умолчанию для управления коммутируемой сетью, как мы это делаем здесь, или вы можете выбрать для управления другую VLAN.

Остальная часть настройки в основном такая же, как и процесс настройки маршрутизатора.

S2

Вот конфигурация S2:

Switch**#config t**
Switch(config)**#hostname S2**
S2(config)**#enable secret todd**
S2(config)**#int f0/1**
S2(config-if)**#desc 1st connection to S1**
S2(config-if)**#int f0/2**
S2(config-if)**#desc 2nd connection to s2**
S2(config-if)**#int f0/5**
S2(config-if)**#desc 1st connection to S3**
S2(config-if)**#int f0/6**
S2(config-if)**#desc 2nd connection to s3**
S2(config-if)**#line con 0**

S2(config-line)#**password console**
S2(config-line)#**login**
S2(config-line)#**line vty 0 15**
S2(config-line)#**password telnet**
S2(config-line)#**login**
S2(config-line)#**int vlan 1**
S2(config-if)#**ip address 192.168.10.18 255.255.255.240**
S2(config)#**exit**
S2#**copy run start**
Destination filename [startup-config]?**[enter]**
Building configuration...
[OK]
S2#

Теперь должна быть возможность пинговать с S2 на S1. Давай попробуем:

S2#**ping 192.168.10.17**

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.17, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
S2#

Первый период [.] - это тайм-аут, но восклицательный знак [!] Означает успех. Первый эхо-запрос не сработал из-за времени, которое требуется ARP для преобразования IP-адреса в соответствующий ему аппаратный MAC-адрес.

S3

Проверьте конфигурацию коммутатора S3:

Switch>**en**
Switch#**config t**
SW-3(config)#**hostname S3**
S3(config)#**enable secret todd**
S3(config)#**int f0/1**
S3(config-if)#**desc 1st connection to S1**
S3(config-if)#**int f0/2**
S3(config-if)#**desc 2nd connection to S1**
S3(config-if)#**int f0/5**
S3(config-if)#**desc 1st connection to S2**
S3(config-if)#**int f0/6**
S3(config-if)#**desc 2nd connection to S2**

S3(config-if)#**line con 0**
S3(config-line)#**password console**
S3(config-line)#**login**
S3(config-line)#**line vty 0 15**
S3(config-line)#**password telnet**
S3(config-line)#**login**
S3(config-line)#**int vlan 1**
S3(config-if)#**ip address 192.168.10.19 255.255.255.240**
S3(config-if)#**no shut**
S3(config-if)#**banner motd #This is the S3 switch#**
S3(config)#**exit**
S3#**copy run start**
Destination filename [startup-config]?**[enter]**
Building configuration...
[OK]
S3#

Пропингуем на S1 и S2 с коммутатора S3 и посмотрим, что произойдет:

S3#**ping 192.168.10.17**
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.17, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/3/9 ms

S3#**ping 192.168.10.18**
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.18, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/3/9 ms

S3#**sh ip arp**

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	192.168.10.17	0	001c.575e.c8c0	ARPA	Vlan1
Internet	192.168.10.18	0	b414.89d9.18c0	ARPA	Vlan1
Internet	192.168.10.19	-	ecc8.8202.82c0	ARPA	Vlan1

S3#

В выходных данных команды show ip arp прочерк (-) в столбце минут означает, что это физический интерфейс устройства.

Теперь, прежде чем мы перейдем к проверке конфигураций коммутатора, вам нужно знать еще одну команду, даже если она нам не нужна в нашей текущей сети, потому что у нас нет маршрутизатора. Это команда ip default-gateway. Если вы хотите управлять своими коммутаторами из-за пределов вашей локальной сети, вы должны установить шлюз по умолчанию (default gateway) на коммутаторах так же, как и на хосте, и вы делаете это из

глобальной конфигурации. Вот пример, в котором мы представляем наш маршрутизатор с IP-адресом, используя последний IP-адрес в нашем диапазоне подсети:

```
S3#config t
S3(config)#ip default-gateway 192.168.10.30
```

Port Security

Вы можете разрешить коммутатору запоминать значения всех MAC-адресов динамически, или можете установить статические адреса для каждого порта с помощью команды switchport port-security mac-address *mac-address*.

Теперь настроим безопасность порта на нашем коммутаторе S3. В нашей лаборатории к портам Fa0/3 и Fa0/4 будет подключено только одно устройство. Используя защиту портов, мы уверены, что никакое другое устройство не сможет подключиться после подключения наших хостов в портах Fa0/3 и Fa0/4. Вот как это легко сделать с помощью пары команд:

```
S3#config t
S3(config)#int range f0/3-4
S3(config-if-range)#switchport mode access
S3(config-if-range)#switchport port-security
S3(config-if-range)#do show port-security int f0/3
Port Security              : Enabled
Port Status                : Secure-down
Violation Mode             : Shutdown
Aging Time                 : 0 mins
Aging Type                 : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses      : 1
Total MAC Addresses        : 0
Configured MAC Addresses   : 0
Sticky MAC Addresses       : 0
Last Source Address:Vlan   : 0000.0000.0000:0
Security Violation Count   : 0
```

Первая команда устанавливает режим портов на доступ к портам – режим “access”. Порты должны быть портами доступа (access) или магистральными портами (trunk), чтобы обеспечить безопасность порта. Используя команду switchport port-security в интерфейсе, включаем защиту портов с максимальным MAC-адресом 1 и выключением портов – shutdown – в случае нарушения. Это значения по умолчанию, и вы можете увидеть их в выделенных выходных данных команды show port-security int f0/3 в предыдущем коде.

Защита порта включена, как показано в первой строке, но во второй строке отображается Secure-down, потому что хосты еще не подключены к портам. Как только это произойдет, статус покажет Secure-up и станет Secure-shutdown, если произойдет нарушение - violation.

Очень важно помнить, что вы можете установить параметры безопасности порта, но это не сработает, пока вы не включите безопасность порта на уровне интерфейса. Обратите внимание на вывод для порта F0/6:

```
S3#config t
S3(config)#int range f0/6
S3(config-if-range)#switchport mode access
S3(config-if-range)#switchport port-security violation restrict
S3(config-if-range)#do show port-security int f0/6
Port Security : Disabled
Port Status : Secure-up
Violation Mode : restrict
[output cut]
```

Порт Fa0/6 был настроен в режим shutdown в случае нарушения, но первая строка показывает, что безопасность порта еще не включена. Помните, что вы должны использовать эту команду на уровне интерфейса, чтобы включить безопасность порта на порту:

```
S3(config-if-range)#switchport port-security
```

Есть два других режима, которые вы можете использовать вместо простого отключения порта. Режимы restrict и protect означают, что другой хост может подключаться до максимально разрешенного количества MAC-адресов, но после достижения максимального количества все кадры будут просто отброшены, а порт не будет отключен. Кроме того, как режим restrict, так и режим shutdown выключения предупреждают вас через SNMP о том, что на порту произошло нарушение.

Если вы настроили порты с помощью команды выключения при нарушении, то при возникновении нарушения порты будут выглядеть следующим образом:

```
S3#sh port-security int f0/3
Port Security              : Enabled
Port Status                : Secure-shutdown
Violation Mode             : Shutdown
Aging Time                 : 0 mins
Aging Type                 : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses      : 1
Total MAC Addresses        : 2
Configured MAC Addresses   : 0
Sticky MAC Addresses       : 0
Last Source Address:Vlan   : 0013:0ca69:00bb3:00ba8:1
Security Violation Count   : 1
```

Здесь вы можете видеть, что порт находится в режиме безопасного выключения, и индикатор порта горит желтым. Чтобы снова включить порт, вам нужно будет сделать следующее:

```
S3(config-if)#shutdown
S3(config-if)#no shutdown
```

Проверим конфигурации коммутатора.

Помните, что хотя некоторые переключатели будут показывать err-disabled вместо Secure-shutdown, как показывает мой переключатель, между ними нет никакой разницы.

Проверка коммутаторов Cisco Catalyst

Чтобы проверить IP-адрес, установленный на коммутаторе, мы можем использовать команду show interface. Вот результат:

```
S3#sh int vlan 1
Vlan1 is up, line protocol is up
        Hardware is EtherSVI, address is ecc8.8202.82c0 (bia ecc8.8202.82c0)
        Internet address is 192.168.10.19/28
        MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit/sec, DLY 10 usec,
                reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
        Encapsulation ARPA, loopback not set
        [output cut]
```

Приведенный выше вывод показывает, что интерфейс находится в рабочем состоянии. Не забывайте всегда проверять этот интерфейс с помощью этой команды или команды show ip interface brief. Многие люди забывают, что этот интерфейс отключен по умолчанию.

show mac address-table

При использовании этой команды отображается таблица коммутации, также называемая *content addressable memory* (CAM). Вот выходной сигнал переключателя S1:

```
S3#sh mac address-table
        Mac Address Table
-------------------------------------------
Vlan        Mac Address       Type        Ports
----        -----------       --------    -----
 All        0100.0ccc.cccc    STATIC      CPU
[output cut]
 1          000e.83b2.e34b    DYNAMIC     Fa0/1
 1          0011.1191.556f    DYNAMIC     Fa0/1
 1          0011.3206.25cb    DYNAMIC     Fa0/1
 1          001a.2f55.c9e8    DYNAMIC     Fa0/1
 1          001a.4d55.2f7e    DYNAMIC     Fa0/1
 1          001c.575e.c891    DYNAMIC     Fa0/1
 1          b414.89d9.1886    DYNAMIC     Fa0/5
 1          b414.89d9.1887    DYNAMIC     Fa0/6
```

Коммутаторы используют базовые MAC-адреса, которые назначаются процессору. Первый в списке - это базовый MAC-адрес коммутатора. Из предыдущего вывода вы можете видеть, что у нас есть шесть MAC-адресов, динамически назначаемых Fa0/1, что означает, что порт Fa0/1 подключен к другому коммутатору. Портам Fa0/5 и Fa0/6 назначен только один MAC-адрес, и все порты назначены VLAN 1.

Давайте взглянем на таблицу коммутации коммутатора S2 и посмотрим, что мы можем узнать.

```
S2#sh mac address-table
          Mac Address Table
-------------------------------------------
Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----
 All    0100.0ccc.cccc    STATIC      CPU
[output cut
 1      000e.83b2.e34b    DYNAMIC     Fa0/5
 1      0011.1191.556f    DYNAMIC     Fa0/5
 1      0011.3206.25cb    DYNAMIC     Fa0/5
 1      001a.4d55.2f7e    DYNAMIC     Fa0/5
 1      581f.aaff.86b8    DYNAMIC     Fa0/5
 1      ecc8.8202.8286    DYNAMIC     Fa0/5
 1      ecc8.8202.82c0    DYNAMIC     Fa0/5
Total Mac Addresses for this criterion: 27
S2#
```

Этот вывод сообщает нам, что у нас есть семь MAC-адресов, назначенных для Fa0/5, который является нашим подключением к S3. Но где порт 6? Поскольку порт 6 является резервным каналом к S3, STP перевел Fa0/6 в режим блокировки.

Назначение статических MAC-адресов

Вы можете установить статический MAC-адрес в таблице MAC-адресов, но, как и установка безопасности статического MAC-порта без команды sticky, это огромная работа. На случай, если вы захотите это сделать, вот как это делается:

```
S3(config)#mac address-table ?
        aging-time          Set MAC address table entry maximum age
        learning            Enable MAC table learning feature
        move                Move keyword
        notification        Enable/Disable MAC Notification on the switch
        static              static keyword
S3(config)#mac address-table static aaaa.bbbb.ccc vlan 1 int fa0/7
S3(config)#do show mac address-table
          Mac Address Table
-------------------------------------------
Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----
```

```
 All            0100.0ccc.cccc     STATIC     CPU
[output cut]
 1              000e.83b2.e34b     DYNAMIC    Fa0/1
 1              0011.1191.556f     DYNAMIC    Fa0/1
 1              0011.3206.25cb     DYNAMIC    Fa0/1
 1              001a.4d55.2f7e     DYNAMIC    Fa0/1
 1              001b.d40a.0538     DYNAMIC    Fa0/1
 1              001c.575e.c891     DYNAMIC    Fa0/1
 1              aaaa.bbbb.0ccc     STATIC     Fa0/7
[output cut]
Total Mac Addresses for this criterion: 59
```

Как показано в левой части выходных данных, вы можете видеть, что статический MAC-адрес теперь постоянно назначен интерфейсу Fa0/7 и что он также назначен только VLAN 1.

Протокол IEEE 802.1 x

Протокол IEEE 802.1x является механизмом безопасности, обеспечивающим аутентификацию и авторизацию пользователей и тем самым ограничивающим доступ проводных или беспроводных устройств к локальной сети. Работа протокола базируется на клиент-серверной модели контроля доступа (рисунок 9). В качестве сервера аутентификации используется RADIUS-сервер. При этом весь процесс аутентификации пользователя производится в проводных сетях на основе протокола EAPOL (Extensible Authentication Protocol over LAN), в беспроводных - на основе протокола EAPOW (Extensible Authentication Protocol over Wireless).

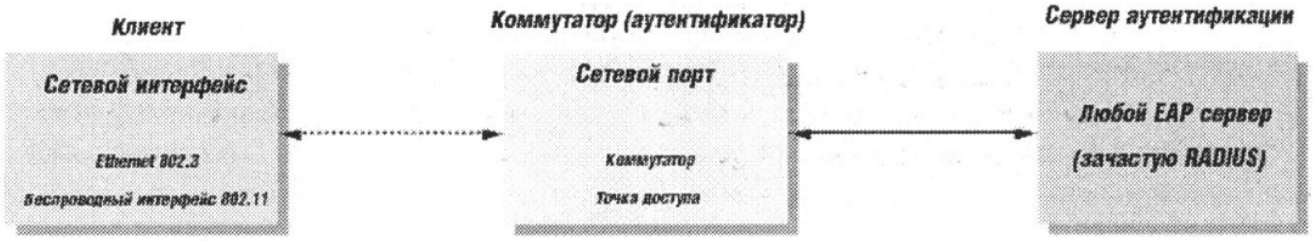


Рисунок 9

До тех пор, пока клиент не будет аутентифицирован, протокол IEEE 802.1x будет пропускать через сетевой порт только трафик протокола EAPOL. После успешной аутентификации обычный трафик будет пропускаться через порт. Работа протокола IEEE 802.1x основывается на трёх компонентах (рисунок 9), каждая из которых подробно рассмотрена в следующем разделе.

Роли устройств

Клиент - это рабочая станция, которая запрашивает доступ к локальной сети и сервисам коммутатора и отвечает на запросы коммутатора. На рабочей станции должно быть установлено клиентское ПО, реализующее протокол 802.1x (в ОС Microsoft Windows XP данное ПО является встроенным).

Сервер аутентификации выполняет фактическую аутентификацию клиента, проверяя подлинность клиента и информируя коммутатор, предоставлять или нет клиенту доступ к локальной сети.

Коммутатор (также называется аутентификатор) управляет физическим доступом к сети, основываясь на статусе аутентификации клиента. Коммутатор работает как посредник между клиентом и сервером аутентификации, получая запрос на проверку подлинности от клиента, проверяя данную информацию при помощи сервера аутентификации, и пересылая ответ клиенту. ПО коммутатора включает клиента RADIUS, который отвечает за инкапсуляцию и деинкапсуляцию кадров EAP и взаимодействие с сервером аутентификации.

Процесс аутентификации

Инициировать процесс аутентификации может коммутатор или клиент. Клиент инициирует аутентификацию, посылая кадр EAPOL-start, который вынуждает коммутатор отправить ему запрос на идентификацию. Когда клиент отправляет EAP - ответ со своей идентификацией, коммутатор начинает играть роль посредника, передающего кадры EAP между клиентом и сервером аутентификации до успешной или неуспешной аутентификации. Если аутентификация завершилась успешно, порт коммутатора становится авторизованным.

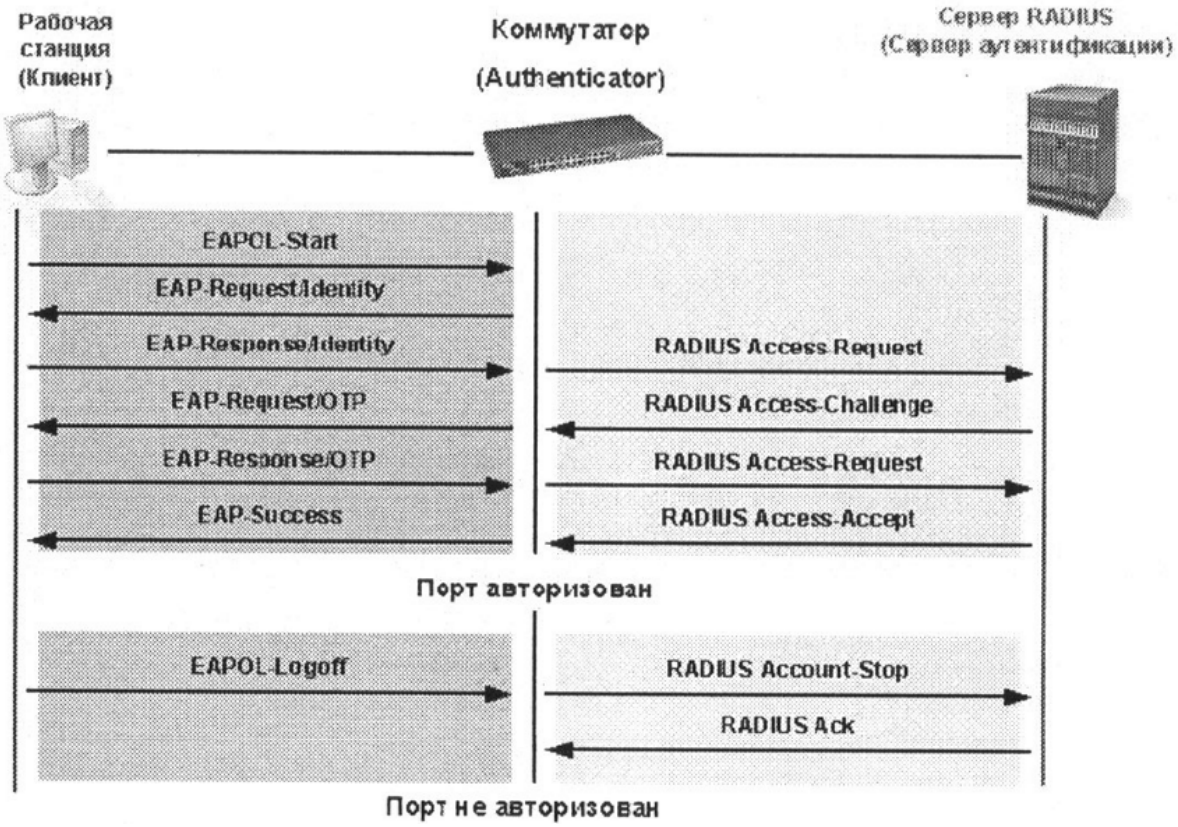


Рисунок 10. Временная диаграмма аутентификации клиента в сети.

Временная диаграмма обмена EAP-кадрами зависит от используемого метода аутентификации. На рисунке 10 показана схема обмена, инициируемая клиентом, использующая метод аутентификации с использованием одноразовых паролей (One Time Password, OTP) сервером RADIUS.

Состояние портов коммутатора

Состояние порта коммутатора определяется тем, получил или не получил клиент право доступа к сети. Первоначально порт находится в неавторизованном состоянии. В этом состоянии он запрещает прохождение всего входящего и исходящего трафика за исключением пакетов протокола IEEE 802.1 x. Когда клиент аутентифицирован, порт переходит в авторизованное состояние, позволяя передачу любого трафика от него.

Возможны варианты, когда клиент или коммутатор не поддерживают протокол IEEE 802.1x. Если клиент, который не поддерживает протокол IEEE 802.1 x, подключается к неавторизованному порту, коммутатор посылает клиенту запрос на аутентификацию. Поскольку в этом случае клиент не ответит на запрос, порт останется в неавторизованном состоянии и клиент не получит доступ к сети.

В другом случае, когда клиент с поддержкой протокола IEEE 802.1x подключается к порту, на котором не запущен протокол IEEE 802.1x, клиент начинает процесс аутентификации, посылая кадр EAPOL-start. Не получив ответа, клиент посылает запрос определённое количество раз. Если после этого ответ не получен, клиент, считая, что порт находится в авторизованном состоянии начинает посылать кадры.

В случае, когда и клиент и коммутатор поддерживают протокол IEEE 802.1 x, при успешной аутентификации клиента, порт переходит в авторизованное состояние и начинает передавать все кадры клиента. Если в процессе аутентификации возникли ошибки, порт остаётся в неавторизованном состоянии, но аутентификация может быть восстановлена.

Если сервер аутентификации не может быть достигнут, коммутатор может повторно передать запрос. Если от сервера не получен ответ после определённого количества попыток, то в доступе к сети будет отказано из-за ошибок аутентификации.

Когда клиент завершает сеанс работы, он посылает сообщение EAPOL-logoff, переводящее порт коммутатора в неавторизованное состоянии. Если состояние канала связи порта переходит из активного (up) в неактивное (down), то порт также возвращается в неавторизованное состояние.

Методы контроля доступа при использовании протокола IEEE 802.1 x

Протокол IEEE 802.1x предоставляет два метода контроля доступа к сети:

1. На основе портов (Port-Based Access Control). При использовании данного метода достаточно, чтобы только один любой пользователь, подключенный к порту коммутатора, был авторизован. Тогда порт перейдёт в авторизованное состояние и доступ к сети получат любые пользователи, подключенному к данному порту.
2. На основе MAC-адресов (MAC-Based Access Control). При использовании данного метода при аутентификации также учитывается MAC-адрес клиента, подключенного к порту, и порт авторизуется только для клиента с конкретным MAC-адресом.

Контроль доступа на основе портов

Изначально протокол IEEE 802.1x разрабатывался с учётом того, что к порту коммутатора подключено не более одного устройства (рисунок 11). Как только устройство успешно проходило процедуру аутентификации, порт переходил в авторизованное состояние и далее пропускал весь трафик до тех пор, пока не наступало событие, которое обратно переводило его в неавторизованное состояние. Следовательно, если порт коммутатора подключен не к одному устройству, а к сегменту локальной сети, то успешная аутентификация любого устройства из этого сегмента открывает доступ в сеть всем остальным устройствам из сегмента. Естественно, это является серьёзной проблемой с точки зрения безопасности.

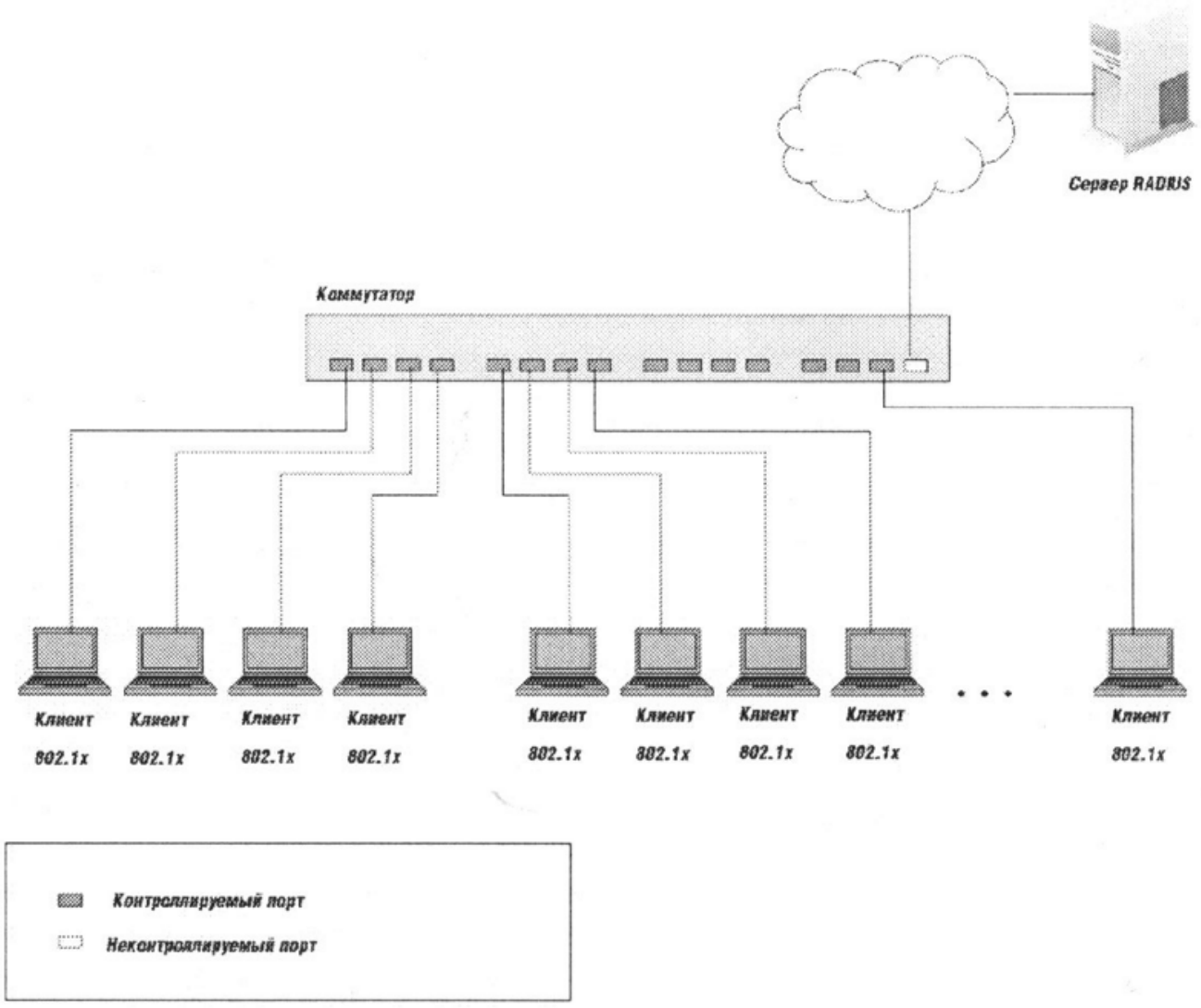


Рисунок 11

Контроль доступа на основе MAC-адресов

Для того, чтобы успешно использовать протокол IEEE 802.1x в распределённых локальных сетях, необходимо создавать логические порты - по одному логическому порту на каждое устройство, подключенное к физическому порту. Таким образом, физический порт представляет собой множество логических портов, каждый из которых независимо контролирует отдельное устройство-клиента с точки зрения аутентификации и авторизации. Принадлежность устройства к определённому логическому порту осуществляется на основе MAC-адреса устройства (рисунок 12). Таким образом,

устраняется проблема безопасности доступа множества устройств через один физический порт коммутатора.

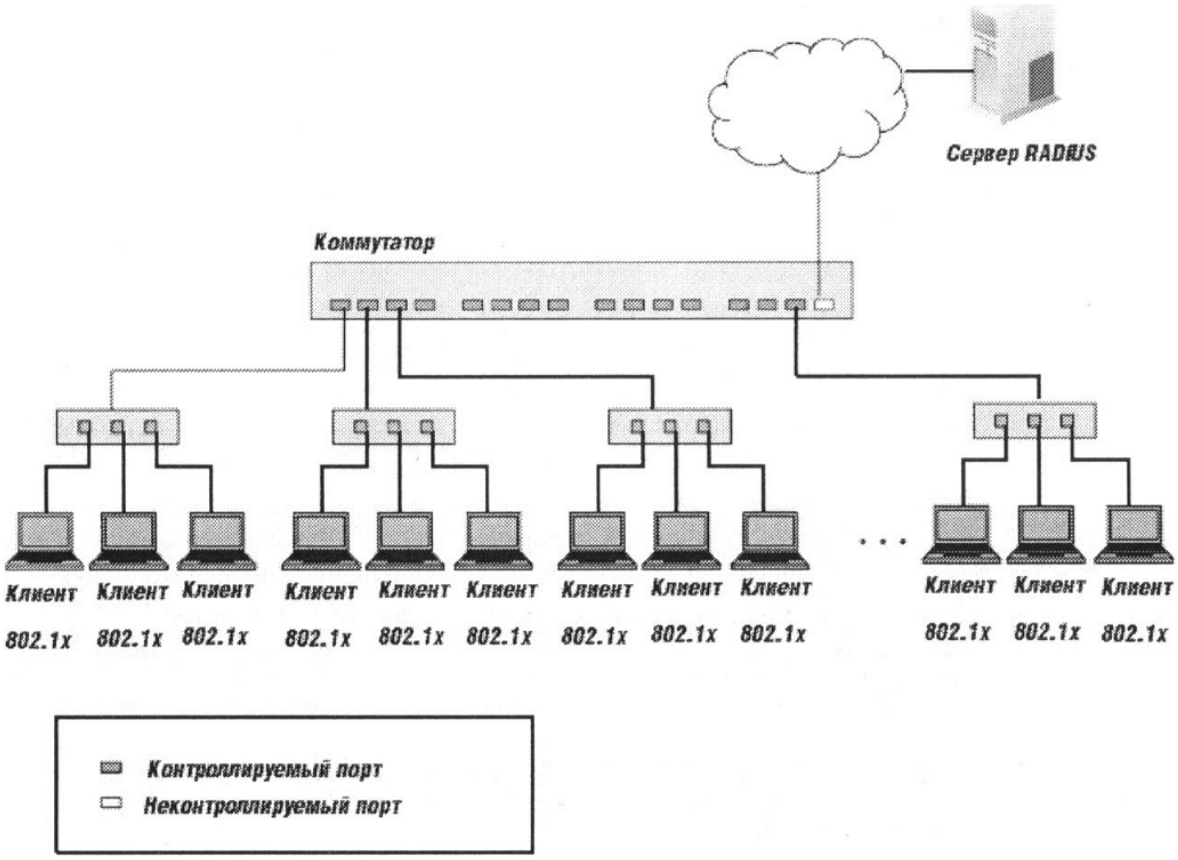


Рисунок 12

Справка по управлению

802.1X

Для работы протокола 802.1X необходимо настроить механизмы AAA (Аутентификация, Авторизация, Аккаунтинг). По умолчанию механизмы AAA отключены и протокол 802. IX неактивен. Порт, являющийся магистральным портом VLAN, и зеркалирующие порты не могут участвовать в процедурах 802.1X.

Коммутатор, выполняющий процедуры 802. IX , обычно работает с RADIUS-сервером. Естественно, перед настройкой 802.1X необходимо указать RADIUS-сервер с помощью команды radius-server.

Настройка 802.1X

Включить использование протокола 802.1X для аутентификации на порту:

! Создание новой модели AAA

(config)# aaa new-model

! Создание списка методов аутентификации для новой модели

! Вариант списка методов для аутентификации через локальную базу пользователей

(config)# aaa authentication dot1x (<*имя_списка*>|default) local

! Вариант списка методов для аутентификации через RADIUS-сервер

(config)# aaa authentication dot1x (<*имя_списка*>|default) group radius

! Добавление адреса RADIUS-сервера для аутентификации

! Обычно RADIUS-сервер работает на порту 1812

! В ключе учитываются проблемы в середине и конце!

(config)# radius-server host <*адрес*> auth-port <*порт_сервера*> acct-port <*порт_сервера*> key <*ключ*>

! Вариант списка методов для отключения аутентификации

(config)# aaa authentication dot1x (<*имя_списка*>|default) none

! Активация использования 802.1X на коммутаторе

(config)# dot1x system-auth-control

! Настройка порта на использование 802.1 X

! Перед выполнением команды убедитесь, что порт переведён в режим access!

(config)# interface <*имя*>

(config-if)# dot1x port-control auto

Включить принудительную периодическую аутентификацию:

! Переход в режим настройки порта

(config)# interface <*имя*>

! Включение периодической реаутентификации

(config-if)# dot1x reauthentication

! Задание периода принудительной повторной аутентификации

! От 1 до 65535, по умолчанию 3600

(config-if)# dot1x timeout reauth-period <*период_в_секундах*>

Вручную инициировать принудительную аутентификацию на порту:

dot1x re-authenticate interface <*имя*>

Настроить время до повтора попытки аутентификации на порту после неудачной попытки.

(config)# interface <*имя*>

! От 1 до 65535, по умолчанию 60

(config-if)# dot1x timeout quiet-period <*период_в_секундах*>

Установить максимальное количество попыток реаутентификации:

(config)# interface <*имя*>

! От 1 до 10, по умолчанию 2

(config-if)# dot1x max-reauth-req <*количество*>

Позволить нескольким клиентам проходить аутентификацию на одном порту независимо (по MAC-адресам):

(config)# interface <*имя*>

(config-if)# dot1x host-mode (single-host | multi-host | multi-domain)

! Второй вариант этой команды

(config-if)# authentication host-mode (single-host | multi-auth | multi-host | multi-domain)

! Отключение эту возможности

! single-host – один хост на одном порту

! multi-auth – разрешает одного клиента в голосовой VLAN, и множество клиентов,
! подключенных к обычным VLAN для передачи данных.

! multi-host – позволяет использование порта множеством хостов, после авторизации одного
! хоста

! multi-domain - позволяет авторизоваться одному голосовому устройству и одному устройству
! для передачи данных на одном порту

Сбросить настройки 802.1X интерфейса:

```
(config)# interface <имя>
(config-if)# dot1x default
```

Включить процедуру учёта (accounting) аутентификации на порту через Rвще1чADIUS-сервер:

```
(config)# interface <имя>
(config-if)# aaa accounting dot1x default start-stop group radius
(config-if)# aaa accounting system default start-stop group radius
```

Просмотр состояния 802.1X

Показать сведения о версии используемого протокола:

```
#show dot1x
```

Показать все сведения о настройке 802.1X:

```
#show dot1x all
```

Показать статистику 802.1X для всех портов:

```
#show dot1x all statistics
```

Показать сведения о настройке и состоянии конкретного порта:

```
#show dot1x interface <имя>
```

Показать статистику 802.1X для конкретного порта:

```
#show dot1x interface <имя> statistics
```

Практическая часть

Соберите схему, изображенную на рисунке 13.

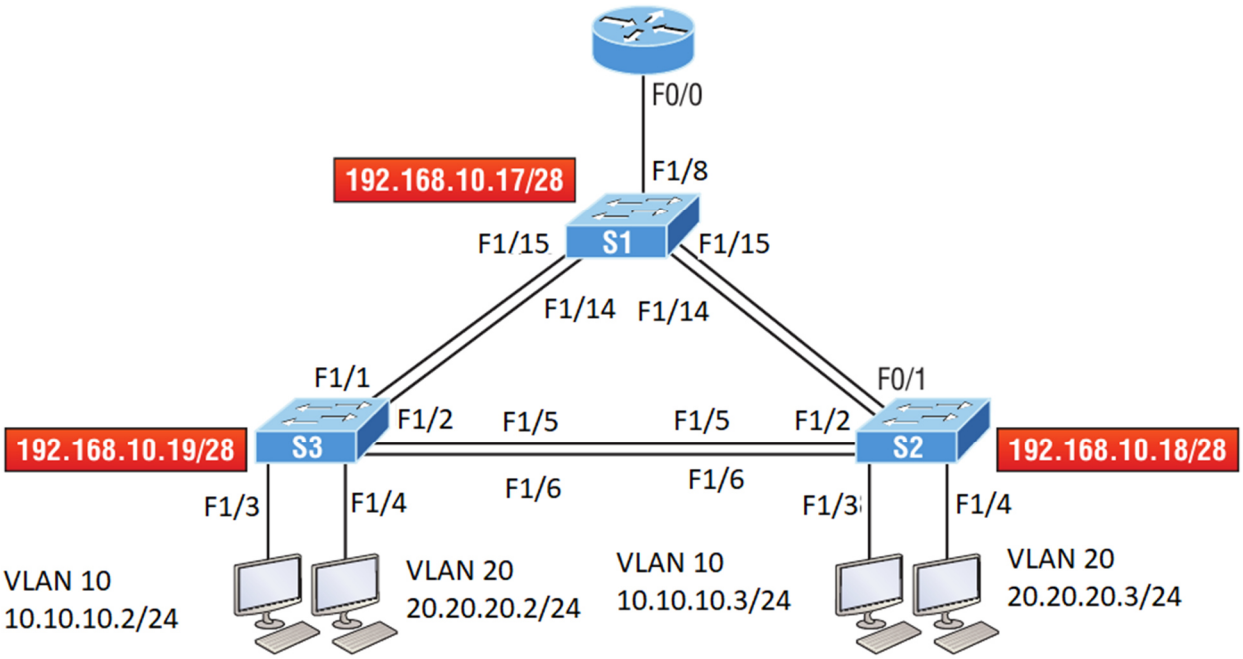


Рисунок 13. Схема компьютерной сети

В ходе этой лабораторной работы вы сможете настроить сети VLAN из режима глобальной конфигурации, а затем проверить эти сети. В качестве ПК установите VPCS, коммутаторы EtherSwitch router, маршрутизатор C3600.

1. Подключитесь к коммутатору S1 и настройте следующее, а не в каком-либо определенном порядке:

- Имя хоста
- Баннер
- Описание интерфейса
- Пароли
- IP-адрес, маска подсети, шлюз по умолчанию

```
Switch>en
Switch#config t
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#enable secret todd
S1(config)#int f0/15
S1(config-if)#description 1st connection to S3
S1(config-if)#int f0/16
S1(config-if)#description 2nd connection to S3
S1(config-if)#int f0/17
S1(config-if)#description 1st connection to S2
S1(config-if)#int f0/18
S1(config-if)#description 2nd connection to S2
```

S1(config-if)**#int f0/8**
S1(config-if)**#desc Connection to IVR**
S1(config-if)**#line con 0**
S1(config-line)**#password console**
S1(config-line)**#login**
S1(config-line)**#line vty 0 15**
S1(config-line)**#password telnet**
S1(config-line)**#login**
S1(config-line)**#int vlan 1**
S1(config-if)**#ip address 192.168.10.17 255.255.255.240**
S1(config-if)**#no shut**
S1(config-if)**#exit**
S1(config)**#banner motd #this is my S1 switch#**
S1(config)**#exit**
S1#copy run start
Destination filename [startup-config]? **[enter]**
Building configuration...

2. Подключитесь к коммутатору S2 и настройте все параметры, которые вы использовали на шаге 1. Не забудьте использовать другой IP-адрес на коммутаторе.

3. Подключитесь к коммутатору S3 и настройте все параметры, которые вы использовали на шагах 1 и 2. Не забудьте использовать другой IP-адрес на коммутаторе.

4. Подключитесь к каждому коммутатору и проверьте интерфейс управления.

S1#**sh interface vlan 1**

5. Подключитесь к каждому коммутатору и проверьте таблицу коммутации.

S1#**sh mac address-table**

6. Проверьте свои конфигурации с помощью следующих команд:

S1#**sh running-config**
S1#**sh ip int brief**

7. Подключитесь к коммутатору S3.

8. Настройте порт Fa0/3 с защитой порта.

S3#**config t**
S(config)**#int fa0/3**
S3(config-if)**#Switchport mode access**
S3(config-if)**#switchport port-security**

9. Проверьте настройки по умолчанию для port security.

S3#**show port-security int f0/3**

10. Измените настройки, чтобы иметь максимум два MAC-адреса, которые можно связать с интерфейсом Fa0/3.

```
S3#config t
S3(config)#int fa0/3
S3(config-if)#switchport port-security maximum 2
```

11. Измените режим нарушения на restrict.

```
S3#config t
S3(config)#int fa0/3
S3(config-if)#switchport port-security violation restrict
```

12. Проверьте свою конфигурацию с помощью следующих команд:

```
S3#show port-security
S3#show port-security int fa0/3
S3#show running-config
```

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. *Семиуровневая модель OSI. Общие принципы построения.*
2. *Стек протоколов TCP/IP.*
3. *Технологии локальных сетей: Ethernet, Token Ring, FDDI.Сравнительная характеристика.*
4. *Стандарты Ethernet.*
5. *Адресация в технологии Ethernet. Физические адреса.*
6. *Фреймирование в технологии Ethernet. Обнаружение ошибок.*
7. *Устройства канального уровня. Работа подуровней LLC и MAC.*
8. *Виртуальные локальные сети VLAN. Назначение, способы организации VLAN в сетях. Организация магистральных каналов между сетевыми устройствами второго уровня.*
9. *Понятие «петель». Широковещательный шторм. Протокол связующего дерева STP и RSTP. Функционирование и настройка.*
10. *Протокол IP. IP-пакеты и IP-заголовок. Назначение полей IP-заголовков.*
11. *IP-адресация. Классы адресов. Маска сети. Разделение IP-сети на подсети. Публичные и частные адреса.*
12. *Протоколы маршрутизации. Их функционирование. Понятие метрики.*
13. *Протокол маршрутизации RIP версии 1 и 2.*

14. Протокол маршрутизации OSPF.

15. Протокол с коммутацией меток MPLS.

16. Служба преобразования имен DNS.

17. Назначение адресов и протоколов DHCP.

18. Протоколы 4-го уровня стека TCP/IP: TCP и UDP. Основные функции и отличия. Области применения. Заголовки протоколов.

19. Понятие сокета TCP и UDP, его функции для доступа к приложениям.

20. Протокол управления передачей TCP. Поля заголовка протокола. Понятие стека.

21. Управление потоком с использованием окон в протоколе TCP.

22. Установка и разрыв соединения в протоколе TCP.

23. Фильтрация IP-трафика.

24. Технология качества обслуживания QoS в IP-сетях.

25. Алгоритм ведра маркеров.

26. Интегрированное обслуживание и протокол RSVP в QoS.

27. Дифференцированное обслуживание в QoS.

28. Базовая трансляция сетевых адресов NAT. Трансляция сетевых адресов и портов NAPT. Отличия от NAT и NAPT.

29. Сетевые службы. Электронная почта. Протоколы SMTP, POP3, IMAP.

30. Сетевые службы. Веб-службы.

31. Сетевые службы. IP-телефония.

32. Сетевые службы. Протокол передачи файлов FTP.

33. Технологии распределенных сетей WAN. Технология ISDN, DSL.

34. Технологии распределенных сетей WAN. Технология Frame Relay.

35. Технологии распределенных сетей WAN. Технология ATM.

36. Технологии распределенных сетей WAN. MetroEthernet.

37. Сетевая безопасность. Определение безопасной системы. Угроза, атака, риск. Типы и примеры атак.

38. Сетевая безопасность. Вредоносные программы. Троянские программы. Сетевые черви. Вирусы. Шпионские программы. Спам.

39. Сетевая безопасность. Методы обеспечения информационной безопасности. Политика безопасности. Шифрование. Симметричные и несимметричные алгоритмы шифрования.

40. Сетевая безопасность. Аутентификация, авторизации, аудит. Типы и особенности. Антивирусная защита.

41. Сетевая безопасность. Аппаратная защита. Сетевые экраны. Типы и особенности применения. Прокси-серверы.

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. *Артюшенко, В. В. Компьютерные сети и телекоммуникации : учебно-методическое* пособие / В. В. Артюшенко, А. В. Никулин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 72 с. - ISBN 978-5-7782-4104-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1866903

Дополнительная литератур

1. Муллабаев, В. Н. Сети и телекоммуникации : учебное пособие / В. Н. Муллабаев ; науч. ред. О. В. Подсобляевой. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 157 с. - ISBN

978-5-9765-4423-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1860058

2. Гриценко, Ю. Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Ю. Б. Гриценко. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2015. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1845858

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

Аудитория 322 «Лаборатория сетевых технологии и систем маршрутизации»

Состав лабораторного оборудования:

1. Брандмауэр Cisco ASA 5505 – 4 шт.
2. Коммутатор Cisco Catalyst 3560 – 2 шт.
3. Коммутатор Cisco Catalyst 2960 – 4 шт.
4. Коммутатор Cisco SF 100D-05 – 4 шт.
5. Беспроводный маршрутизатор RV 120W – 4 шт.
6. Коммутационная панель категории 5E на 24 порта RJ-45 – 2 шт.
7. Коммутационная панель категории 5E на 48 порта RJ-45 – 2 шт.
8. Системный блок персонального компьютера – 8 шт.
9. Консоль (ЖК-монитор, клавиатура, мышь) – 8 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»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«КВАНТОВЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»
Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград, 2025

Лист согласования

Составитель: Иванов Алексей Иванович, д. ф.-м. н., профессор ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий» Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор	Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО	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 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 –** «Квантовые методы защиты и обработки информации».

Цель дисциплины «Квантовые методы защиты и обработки информации» - углубление и расширение знаний в области новейших перспективных направлений в информационных технологиях, новых принципов кодирования, обработки, передачи информации и вычислений, основанных на квантовой физике.

Задачей дисциплины является изучение квантовых методов защиты, обработки и передачи информации.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы	Результаты обучения по дисциплине
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 Знаком с методами поиска и анализа научно-технической информации ПК-6.2 Демонстрирует умение анализировать и выбирать необходимую информацию в области информационной безопасности ПК-6.3. Составляет обзоры, аннотации, рефераты, научные доклады, публикации и библиографию по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	Знать: особенности квантовых единиц информации; типовые протоколы квантового распределения ключа, особенности квантовых алгоритмов; основные понятия квантовой теории информации; специфику квантовых вычислений; основные элементы логических цепей классических и квантовых компьютеров, особенности протоколов квантовой криптографии и основные трудности их реализации Уметь: истолковывать действия логических операций в цепях классических и квантовых компьютеров, протоколов квантовой криптографии; решать типовые задачи квантовой теории информации, объяснять действие логических операций в типовых протоколах квантового распределения ключа; истолковывать действия логических операций в цепях классических и квантовых компьютеров, протоколов квантовой криптографии Владеть: обозначениями элементов квантовых логических цепей, правилами составления квантовых логических цепей и навыками их изображения; приемами анализа протоколов, осуществляющих квантовую телепортацию и генерацию квантового секретного ключа
ПК-7 Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	ПК-7.1 Знаком с требованиями стандартов в области информационной безопасности ПК-7.2 Создает и ведет справочный ресурс для анализа	Знать: особенности квантовых единиц информации; типовые протоколы квантового распределения ключа, особенности квантовых алгоритмов; основные понятия квантовой теории информации; специфику квантовых вычислений; основные элементы логических цепей классических и квантовых компьютеров, особенности протоколов квантовой криптографии и основные трудности их реализации Уметь: истолковывать действия логических операций в цепях классических и квантовых компьютеров, протоколов квантовой

	информационной безопасности объектов ПК-7.3.. Осуществляет подготовку технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	криптографии; решать типовые задачи квантовой теории информации, объяснять действие логических операций в типовых протоколах квантового распределения ключа; истолковывать действия логических операций в цепях классических и квантовых компьютеров, протоколов квантовой криптографии Владеть: обозначениями элементов квантовых логических цепей, правилами составления квантовых логических цепей и навыками их изображения; приемами анализа протоколов, осуществляющих квантовую телепортацию и генерацию квантового секретного ключа

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Квантовые методы защиты и обработки информации» представляет собой дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений 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. Математический аппарат квантовой теории информации.	Наблюдаемые и операторы. Собственные значения и собственные функции операторов. Состояние системы и его эволюция. Квантовое измерение. Вероятностное толкование волновой функции. Средние значения физических величин. Соотношение неопределённостей для физических величин. Представление состояний векторами гильбертова пространства. Статистический оператор и матрица плотности. Спин электрона. Спиновый кубит. Сфера Блоха.
2	Тема 2. Квантовая информация.	Информация. Мера информации. Бит. Редуцированная матрица плотности. Уравнение Неймана. Квантовая энтропия. Эволюция измеряемой квантовой системы. Уравнение Линдблада. Кубит и его реализации. Перепутанные состояния кубитов. ЭПР-пара. Парадокс ЭПР. Теорема о неклонируемости неизвестного состояния кубита.
3	Тема 3. Квантовые коммуникации.	Криптографический ключ. Проблема распространения ключа. Код Вернама. RSA-код. Квантовые поляризационные состояния фотонов. Математические модели приборов квантовой оптики. Квантовая криптография, основанная на теореме Белла. Квантовые криптографические протоколы BB-84, BBM -92 и их практическая реализация. Протокол квантовой телепортации на основе измерения состояний Белла. Протокол квантовой телепортации без измерения состояний Белла.
4	Тема 4. Классические и квантовые логические гейты, квантовые цепи.	Основные понятия алгебры логики. Классический универсальный компьютер и логические гейты. Полусумматор, сумматор. Обратимые логические гейты. Полусумматор и сумматор на обратимых логических гейтах. Квантовые логические гейты. Контролируемые квантовые гейты. CNOT-гейт и невозможность клонирования неизвестного состояния. Универсальные наборы квантовых логических гейтов. Квантовые цепи, реализующие полусумматор и сумматор. Квантовая цепь, реализующая состояния Белла.
5	Тема 5. Квантовые алгоритмы.	Понятие квантового параллельного вычисления. Алгоритм Дойча. Квантовое Фурье-преобразование и нахождение периода функции. Факторизация чисел и алгоритм П. Шора. Поиск в базе данных и алгоритм Гровера.
6	Тема 6. Квантовая коррекция ошибок.	Мажоритарная система исправления ошибок при трёхкубитовом кодировании. Протокол коррекции амплитудной ошибки. Квантовая

		схема кодирования для защиты от фазовой ошибки.

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. Математический аппарат квантовой теории информации.	Вероятностная интерпретация волновой функции. Основы квантовой теории измерений. Собственные значения и собственные функции операторов. Средние значения физических величин. Соотношение неопределенностей. Принцип суперпозиции и представление динамических состояний векторами гильбертова пространства. Спиновый кубит. Сфера Блоха.
2	Тема 2. Квантовая информация.	Статистический оператор, матрица плотности, редуцированная матрица плотности, уравнение Неймана. Квантовая энтропия и её свойства. Перепутанные состояния кубитов. ЭПР-пара.
3	Тема 3. Квантовые коммуникации.	Код Вернама. RSA-код. Квантовые поляризационные состояния фотонов. Математические модели приборов квантовой оптики. Квантовые криптографические протоколы ВВ-84 и ВВМ -92. Квантовая криптография, основанная на теореме Белла. Протоколы квантовой телепортации.
4	Тема 4. Классические и квантовые логические гейты, квантовые цепи.	Классический универсальный компьютер и логические гейты. Обратимые логические гейты. Полусумматор и сумматор на обратимых логических гейтах. Квантовые логические гейты. Контролируемые квантовые гейты.CNOT-гейт и невозможность клонирования неизвестного состояния. Универсальные наборы квантовых логических гейтов. Квантовые цепи. Компиляция и декомпозиция гейтов. Примеры квантовых цепей.
5	Тема 5. Квантовые алгоритмы.	Квантовый параллелизм и квантовые измерения. Квантовое Фурье-преобразование и его свойства. Факторизация чисел и алгоритм П. Шора.

		Поиск в базе данных и алгоритм Гровера.
6	Тема 6. Квантовая коррекция ошибок.	Мажоритарная система исправления ошибок. Протокол коррекции амплитудной ошибки и фазовой ошибки при трёхкубитном кодировании.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. Математический аппарат квантовой теории информации.	Математический аппарат квантовой теории.
2	Тема 2. Квантовая информация.	Статистический оператор, матрица плотности. Редуцированная матрица плотности. Квантовая энтропия.
3	Тема 3. Квантовые коммуникации.	Математические модели приборов квантовой оптики. Квантовый криптографический протокол BB-84 и его практическая реализация. Протокол квантовой телепортации с измерением состояний Белла и его реализации.
4	Тема 4. Классические и квантовые логические гейты, квантовые цепи.	CNOT-гейт и состояния Белла. Декомпозиция гейта Тоффоли. Вычисление состояния на выходе трёхкубитной квантовой цепи.
5	Тема 5. Квантовые алгоритмы.	Квантовые цепи, реализующие квантовое преобразование Фурье. Квантовые цепи, реализующие алгоритм Гровера.
6	Тема 6. Квантовая коррекция ошибок.	Квантовые цепи, реализующие протокол коррекции амплитудной ошибки и фазовой ошибки при трёхкубитном кодировании.

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:

Представление состояний векторами гильбертова пространства. Статистический оператор и матрица плотности. Спин электрона. Спиновый кубит. Сфера Блоха. Уравнение Неймана. Квантовая энтропия. Эволюция измеряемой квантовой системы. Уравнение Линдблада.

Квантовые логические гейты. Контролируемые квантовые гейты. CNOT-гейт и невозможность клонирования неизвестного состояния. Универсальные наборы квантовых логических гейтов. Компиляция и декомпозиция гейтов. Квантовое Фурье-преобразование и его свойства. Факторизация чисел и алгоритм П. Шора. Поиск в базе данных и алгоритм Гровера.

2. При подготовке к практическим занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме.

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Математический аппарат квантовой теории информации.	ПК-6 ПК-7	Тестирование, решение задач.
Тема 2. Квантовая информация.	ПК-6 ПК-7	Тестирование, решение задач.
Тема 3. Квантовые коммуникации.	ПК-6 ПК-7	Тестирование, решение задач.
Тема 4. Классические и квантовые логические гейты, квантовые цепи.	ПК-6 ПК-7	Тестирование, решение задач.
Тема 5. Квантовые алгоритмы.	ПК-6 ПК-7	Тестирование, решение задач.
Тема 6. Квантовая коррекция ошибок.	ПК-6 ПК-7	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

Типовые тестовые задания:

К теме1. *Математический аппарат квантовой теории информации.*

1. Произвольное чистое состояние кубита можно записать в виде $|\psi\rangle = \cos(\theta/2)|0\rangle + \exp(i\varphi)\sin(\theta/2)|1\rangle$, где $0 \le \theta \le \pi$, $0 \le \varphi \le 2\pi$. Эти два числа определяют точку на трёхмерной сфере единичного радиуса, называемой сферой Блоха. Каким состояниям кубита соответствуют две диаметрально противоположные точки на поверхности сферы Блоха?

Состоянию $\|\psi_1\rangle = \cos(\theta/2)\|0\rangle + \exp(i\phi)\sin(\theta/2)\|1\rangle$ и состоянию $\|\psi_2\rangle = \sin(\theta/2)\|0\rangle - \exp(i\phi)\cos(\theta/2)\|1\rangle$
Двум ортогональным состояниям.
Двум одинаковым состояниям, различающимся только фазой.
Состоянию $\|\psi_1\rangle = \cos(\theta/2)\|0\rangle + \exp(i\phi)\sin(\theta/2)\|1\rangle$ и состоянию

$\|\psi_2\rangle = \sin(\theta/2)\|0\rangle + \exp(2i\phi)\cos(\theta/2)\|1\rangle$

2. Состояние кубита удобно описывать статистическим оператором (матрицей плотности) $P_\psi = |\psi\rangle\langle\psi|$. Какой вид будет иметь оператор (матрица) P_ψ , если $|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$?

$P_\psi = \|\alpha\|^2\|0\rangle\langle 0\| + \|\beta\|^2\|1\rangle\langle 1\|$
$P_\psi = \begin{pmatrix} \|\alpha\|^2 & \alpha\beta^* \\ \beta\alpha^* & \|\beta\|^2 \end{pmatrix}$
$P_\psi = \|\alpha\|^2\|0\rangle\langle 0\| + \|\beta\|^2\|1\rangle\langle 1\| + \alpha\beta^*\|0\rangle\langle 1\| + \beta\alpha^*\|1\rangle\langle 0\|$
$P_\psi = \alpha\beta^*\|0\rangle\langle 1\| + \beta\alpha^*\|1\rangle\langle 0\|$

3. Два кубита приготовлены в перепутанном состоянии $|ENT\rangle = \alpha|01\rangle + \beta|10\rangle$, где $|\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1$. В каком состоянии находится каждый кубит?

Каждый из кубитов не находится в определённом состоянии.
Первый кубит с вероятностью $\|\alpha\|^2$ находится в состоянии $\|0\rangle$, а второй кубит с вероятностью $\|\beta\|^2$ находится в состоянии $\|1\rangle$.
Первый кубит с вероятностью $\|\beta\|^2$ находится в состоянии $\|1\rangle$, а второй кубит с вероятностью $\|\alpha\|^2$ находится в состоянии $\|0\rangle$.
Вероятность обнаружить (детектировать) первый кубит в состоянии $\|0\rangle$, а второй кубит в состоянии $\|1\rangle$ равна $\|\alpha\|^2$.

4. Два кубита приготовлены в перепутанном состоянии $|ENT\rangle = \alpha|01\rangle + \beta|10\rangle$, где $|\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1$. Первый кубит был спроектирован (детектирован) в состояние $|0\rangle$. В каком состоянии окажется второй кубит?

В состоянии $\|1\rangle$.
В состоянии $\|0\rangle$.
В состоянии $\alpha\|1\rangle + \beta\|0\rangle$
В состоянии $\alpha\|0\rangle + \beta\|1\rangle$

К теме 2. *Квантовая информация.*

1. Какой будет энтропия Шеннона случайной величины X в случае полной определённости, т. е. в том случае, когда источник всегда выдаёт одну и ту же букву ?

1
0
1/2
-1/2

2. Длина алфавита d, появление всех букв алфавита равновероятно. Какой будет энтропия Шеннона случайной величины X в этом случае?

1/d
1/2
$\log_2 d$
d

3. Какое количество информации содержится в сообщении длиной n?

Оно равно логарифму по основанию 2 от длины сообщения
Оно равно количеству информации в одной букве, умноженному на количество букв.
$\log_2 n + nH(p)$
Оно равно n битам.

4. Энтропию бинарной случайной величины обозначают через H(p). Какой вид имеет эта функция?

$p\log_2 p$
$p\log_2 p+(1-p)\log_2(1-p)$
$(1-p)\log_2(1-p)$
$-p\log_2 p-(1-p)\log_2(1-p)$

К теме 3. *Квантовые коммуникации.*

1. Два кубита находятся в состоянии $|\psi\rangle_{AB}=1/\sqrt{2}|\uparrow\rangle_A(1/2|\uparrow\rangle_B+\sqrt{3}/2|\downarrow\rangle_B)+1/\sqrt{2}|\downarrow\rangle_A(\sqrt{3}/2|\uparrow\rangle_B+1/2|\downarrow\rangle_B)$. Какой вид имеет редуцированный статистический оператор (матрица плотности) кубита A?

$\rho_A=1/2(\|\uparrow\rangle_A\langle\uparrow\| + \|\downarrow\rangle_A\langle\downarrow\|) + \sqrt{3}/4(\|\uparrow\rangle_A\langle\downarrow\| - \|\downarrow\rangle_A\langle\uparrow\|)$
$\rho_A=1/2(\|\uparrow\rangle_A\langle\uparrow\| + \|\downarrow\rangle_A\langle\downarrow\|) + \sqrt{3}/4(\|\uparrow\rangle_A\langle\downarrow\| + \|\downarrow\rangle_A\langle\uparrow\|)$
$\rho_A=\sqrt{3}/4\ (\|\uparrow\rangle_A\langle\uparrow\| - \|\downarrow\rangle_A\langle\downarrow\|) + 1/2\ (\|\uparrow\rangle_A\langle\downarrow\| + \|\downarrow\rangle_A\langle\uparrow\|)$
$\rho_A=\sqrt{3}/4\ (\|\uparrow\rangle_A\langle\uparrow\| + \|\downarrow\rangle_A\langle\downarrow\|) + 1/2\ (\|\uparrow\rangle_A\langle\downarrow\| - \|\downarrow\rangle_A\langle\uparrow\|)$

2. Два кубита находятся в перепутанном состоянии $|\psi\rangle_{AB}=1/\sqrt{2}|\uparrow\rangle_A(1/2|\uparrow\rangle_B+\sqrt{3}/2|\downarrow\rangle_B)+1/\sqrt{2}|\downarrow\rangle_A(\sqrt{3}/2|\uparrow\rangle_B+1/2|\downarrow\rangle_B)$. Чему равна энтропия перепутанности?

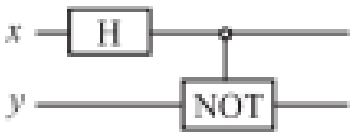
$S=(1/2+\sqrt{3}/4)\log_2(1/2+\sqrt{3}/4)+(1/2-\sqrt{3}/4)\log_2(1/2-\sqrt{3}/4)$
$S=(1/2+\sqrt{3}/4)\log_2(1/2+\sqrt{3}/4)-(1/2-\sqrt{3}/4)\log_2(1/2-\sqrt{3}/4)$
$S=-(1/2+\sqrt{3}/4)\log_2(1/2+\sqrt{3}/4)-(1/2-\sqrt{3}/4)\log_2(1/2-\sqrt{3}/4)$
$S=-(1/2+\sqrt{3}/4)\log_2(1/2-\sqrt{3}/4)-(1/2+\sqrt{3}/4)\log_2(1/2-\sqrt{3}/4)$

3. Эквивалентны-ли две квантовые цепи?

да
нет

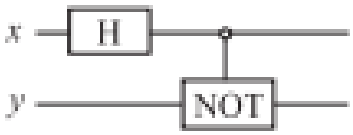
К теме 4. *Классические и квантовые логические гейты, квантовые цепи.*

1. Какое состояние нужно подать на вход этой квантовой цепи, чтобы на выходе получить состояние $|\Psi^- >= \frac{1}{\sqrt{2}}(|01> - |10>$?



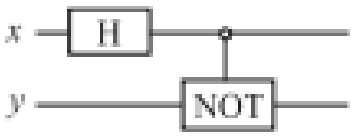
|00>
|01>
|10>
|11>

2. Какое состояние нужно подать на вход этой квантовой цепи, чтобы на выходе получить состояние $|\Psi^+ >= \frac{1}{\sqrt{2}}(|01> + |10>$?



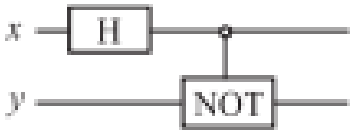
|00>
|01>
|10>
|11>

3. Какое состояние нужно подать на вход этой квантовой цепи, чтобы на выходе получить состояние $|\Phi^- >= \frac{1}{\sqrt{2}}(|00> - |11>$?



|00>
|01>
|10>
|11>

4. Какое состояние нужно подать на вход этой квантовой цепи, чтобы на выходе получить состояние $|\Phi^+ >= \frac{1}{\sqrt{2}}(|00> + |11>$?



|00>
|01>
|10>

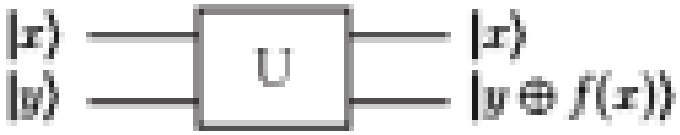
|11>

К теме 5. *Квантовые алгоритмы.*

1. На вход трёхкубитовой цепи, выполняющей квантовое преобразование Фурье, подаётся состояние $|\psi\rangle_{in}=|5\rangle$. Какое состояние будет на выходе этой цепи?

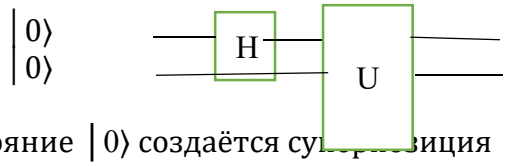
$\|\psi\rangle_{out} = \frac{1}{\sqrt{8}}(\|000\rangle + \exp(\frac{i5\pi}{4})\cdot \|100\rangle + \exp(\frac{i7\pi}{2})\cdot\|010\rangle + \exp(\frac{i\pi}{2})\cdot\|110\rangle + \exp(i\pi)\cdot\|001\rangle + \exp(\frac{i\pi}{4})\cdot\|101\rangle + \exp(\frac{i3\pi}{2})\cdot\|011\rangle + \exp(\frac{i3\pi}{4})\cdot\|111\rangle)$
$\|\psi\rangle_{out} = \frac{1}{\sqrt{8}}(\|000\rangle + \exp(\frac{i5\pi}{4})\cdot \|100\rangle + \exp(\frac{i\pi}{2})\cdot\|010\rangle + \exp(\frac{i7\pi}{4})\cdot\|110\rangle + \exp(i\pi)\cdot\|001\rangle + \exp(\frac{i\pi}{4})\cdot\|101\rangle + \exp(\frac{i3\pi}{2})\cdot\|011\rangle + \exp(\frac{i3\pi}{4})\cdot\|111\rangle)$
$\|\psi\rangle_{out} = \frac{1}{\sqrt{8}}(\|000\rangle + \exp(\frac{i5\pi}{4})\cdot \|100\rangle + \exp(\frac{i\pi}{2})\cdot\|010\rangle + \exp(\frac{i7\pi}{4})\cdot\|110\rangle + \exp(i\pi)\cdot\|001\rangle + \exp(\frac{i\pi}{4})\cdot\|101\rangle + \exp(\frac{i3\pi}{4})\cdot\|011\rangle + \exp(\frac{i3\pi}{2})\cdot\|111\rangle)$
$\|\psi\rangle_{out} = \frac{1}{\sqrt{8}}(\|000\rangle + \exp(\frac{i5\pi}{4})\cdot \|100\rangle + \exp(\frac{i\pi}{4})\cdot\|010\rangle + \exp(\frac{i7\pi}{4})\cdot\|110\rangle + \exp(i\pi)\cdot\|001\rangle + \exp(\frac{i\pi}{2})\cdot\|101\rangle + \exp(\frac{i3\pi}{2})\cdot\|011\rangle + \exp(\frac{i3\pi}{4})\cdot\|111\rangle)$

2. Рассмотрим вычисление функции от битовой переменной x, результатом которого является битовое значение f(x): {0,1}→{0,1}.
   Приемлемый способ вычисления этой функции на квантовом компьютере-это рассмотрение двухкубитового регистра, который оперирует с состоянием $|x, y\rangle$. Используя подходящую последовательность гейтов, можно преобразовать исходное состояние $|x, y\rangle$ в состояние $|x, y \oplus f(x)\rangle$. Положим, что преобразование $|x, y\rangle \rightarrow |x, y \oplus f(x)\rangle$ осуществляется некоторым унитарным преобразованием U:



В частности, если y=0, то $|x, 0\rangle \rightarrow |x, f(x)\rangle$, т.е. состояние второго кубита в этом случае определяет значение вычисляемой функции f(x).

Далее рассмотрим квантовую цепь вида:

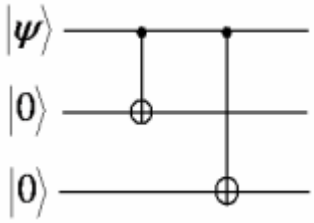


где действием гейта Адамара на состояние $|0\rangle$ создаётся суперпозиция $(|0\rangle+|1\rangle)/\sqrt{2}$. Какое состояние будет на выходе этой цепи?

$\|0, f(0)\rangle/\sqrt{2} + \|1, f(1)\rangle/\sqrt{2}$
$\|0, f(0)\rangle/\sqrt{2} - \|1, f(1)\rangle/\sqrt{2}$
$\|1, f(1)\rangle/\sqrt{2} - \|0, f(0)\rangle/\sqrt{2}$

К теме 6. Квантовая коррекция ошибок.

1. Трёхкубитовая квантовая цепь, выполняющая кодирование для защиты от амплитудной ошибки имеет вид:



Если $|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$, то какое состояние будет на выходе этой цепи?

$\alpha\|010\rangle + \beta\|101\rangle$
$\alpha\|011\rangle + \beta\|100\rangle$
$\alpha\|000\rangle + \beta\|111\rangle$
$\alpha\|100\rangle + \beta\|001\rangle$

Перечень тем практических занятий:

К теме 1. *Математический аппарат квантовой теории информации.*

1. Возвести в квадрат оператор $\frac{d}{dx} + x$.

2. Найти оператор, переводящий функцию $\psi(x)$ в функцию $\psi(x + a)$.

3. Найти оператор, сопряженный оператору $\frac{d}{dx}$.

4. Найти оператор, сопряженный произведению операторов $\hat{A}$ и $\hat{B}$.

5. Доказать соотношение $e^{\hat{L}}\hat{a}e^{-\hat{L}} = \hat{a} + \frac{1}{1!}\left[\hat{L}, \hat{a}\right] + \frac{1}{2!}\left[\hat{L}, \left[\hat{L}, \hat{a}\right]\right] + \cdots$,

где $\left[\hat{L}, \hat{a}\right]$ – коммутатор.

6. Рассмотреть следующие операторы:

1) Отражения (инверсии) $\hat{I}$: $\hat{I}\psi(x) \equiv \psi(-x)$;

2) Сдвига $\widehat{T_a}$: $\widehat{T_a}\psi(x) \equiv \psi(x + a)$;

3) Изменения масштаба $\widehat{M_c}$: $\widehat{M_c}\psi(x) \equiv \sqrt{c}\psi(cx), c > 0$;

4) Комплексного сопряжения $\hat{K}$: $\hat{K}\psi(x) \equiv \psi^*(x)$;

5) Перестановки координат двух частиц $\hat{P}_{12}$:

$\hat{P}_{12}\psi(x_1, x_2) \equiv \psi(x_1, x_2)$.

Являются ли эти операторы линейными? Найти вид операторов, которые по отношению к ним являются:

а) эрмитово сопряженными;

б) обратными.

7. Операторы $\hat{A}$ и $\hat{B}$ эрмитовы, $\hat{L}$ - произвольный линейный оператор. Показать эрмитовость следующих операторов:

1) $\hat{L}^+\hat{L}$ и $\hat{L}\hat{L}^+$

2) $\hat{L} + \hat{L}^+$

3) $i\left(\hat{L} - \hat{L}^+\right)$

4) $\hat{L}\hat{A}\hat{L}^+$

5) $\hat{A}\hat{B} + \hat{B}\hat{A}$

6) $i\left(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A}\right)$

8. Показать, что произвольный оператор $\hat{L}$ можно представить в виде $\hat{L} = \hat{A} + i\hat{B}$, где $\hat{A}$ и $\hat{B}$ - эрмитовы операторы.

9. Выразить коммутаторы $\left[\hat{A}, \hat{B}\hat{C}\right]$ и $\left[\hat{A}\hat{B}, \hat{C}\right]$ через коммутаторы $\left[\hat{A}, \hat{B}\right]$, $\left[\hat{A}, \hat{C}\right]$, $\left[\hat{B}, \hat{C}\right]$.

10. Для трех операторов $\hat{A}, \hat{B}, \hat{C}$; скаляра k, если $\left[\hat{A}, \hat{B}\right] = i\hat{C}$ и $\left[\hat{A}, \hat{C}\right] = -i\hat{B}$, то

$e^{-ik\hat{A}}\hat{B}e^{ik\hat{A}} = \hat{B}\cos k + \hat{C}\sin k,$

$e^{-ik\hat{A}}\hat{C}e^{ik\hat{A}} = \hat{C}\cos k - \hat{B}\sin k.$

Кроме того, если $\left[\hat{A}, \hat{B}\right] = 0$, то $e^{-ik\hat{A}}\hat{B}e^{ik\hat{A}} = \hat{B}$.

К теме 2. *Квантовая информация.*

1. Показать, что при унитарной эволюции квантовая энтропия остаётся неизменной.
2. Состояние системы удобно описывать статистическим оператором (матрицей плотности) $P_\psi = |\psi\rangle\langle\psi|$. Какой вид будет иметь спиновый оператор (матрица плотности) P_ψ для частицы со спином 1/2, если $|\psi\rangle = \alpha|1/2\rangle + \beta|-1/2\rangle$?

3. Показать, что при унитарной эволюции квантовая энтропия остаётся неизменной.
4. Состояние системы удобно описывать статистическим оператором (матрицей плотности) $P_\psi = |\psi\rangle\langle\psi|$. Какой вид будет иметь спиновый оператор (матрица плотности) P_ψ для частицы со спином 1/2, если $|\psi\rangle = \alpha|1/2\rangle + \beta|-1/2\rangle$?
5. Две частицы А и В со спином 1/2 находятся в перепутанном состоянии $|\psi\rangle_{AB} = 1/\sqrt{2}|\uparrow\rangle_A(1/2|\uparrow\rangle_B + \sqrt{3}/2|\downarrow\rangle_B) + 1/\sqrt{2}|\downarrow\rangle_A(\sqrt{3}/2|\uparrow\rangle_B + 1/2|\downarrow\rangle_B)$. Какой вид имеет редуцированный спиновый статистический оператор (матрица плотности) спина А?
6. Показать, что, если статистический оператор (матрица плотности) задан в своём собственном представлении, то для вычисления квантовой энтропии такого состояния можно пользоваться классической формулой Шеннона.

К теме 3. *Квантовые коммуникации.*

1. Изобразить схему и объяснить протокол телепортации кубита без измерения состояний Белла.
2. Изобразить схему и объяснить протокол телепортации кубита с измерением состояний Белла.
3. Изобразить схему и объяснить протокол квантового распределения ключа с помощью поляризованных фотонов (протокол ВВ-84).
4. Покажите инвариантность перепутанного синглетного состояния

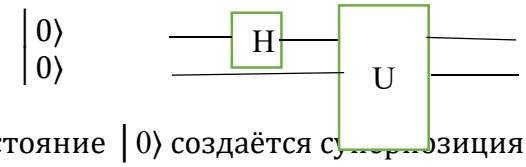
$$|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}\left(|\uparrow\downarrow\rangle - |\downarrow\uparrow\rangle\right)$$

относительно оси квантования.

5. Изобразить схему и объяснить протокол сверхплотного кодирования.

К теме 4. *Классические и квантовые логические гейты, квантовые цепи.*

1. Рассмотреть квантовую цепь вида



где действием гейта Адамара на состояние $|0\rangle$ создаётся суперпозиция

$$(|0\rangle+|1\rangle)/\sqrt{2},$$

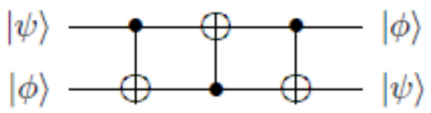
которая подаётся на вход “чёрного ящика” U. В результате действия унитарного преобразования U состояние на выходе будет иметь вид

$$|0, f(0)\rangle/\sqrt{2} + |1, f(1)\rangle/\sqrt{2}.$$

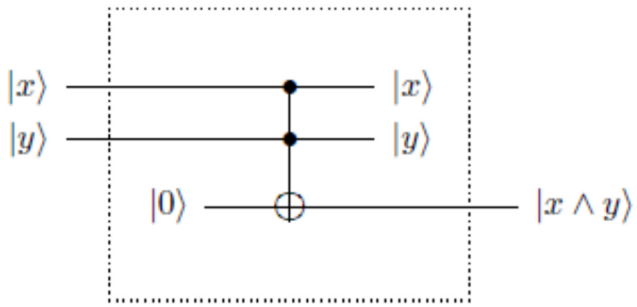
Показать, что получить полную информацию и об f(0), и об f(1) можно проектированием суперпозиционного состояния $|0, f(0)\rangle/\sqrt{2} + |1, f(1)\rangle/\sqrt{2}$ на однокубитовые состояния $|0\rangle, |1\rangle$ и состояния Белла $|\Phi^+\rangle=(|00\rangle+|11\rangle)/\sqrt{2}$, $|\Psi^+\rangle=(|01\rangle+|10\rangle)/\sqrt{2}$.

2. Показать, что квантовая цепь, содержащая три CNOT-гейта, эквивалентна SWAP-гейту, т. е. приводит к обмену состояниями кубитов:

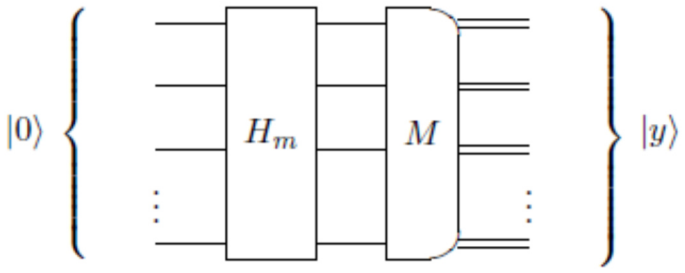
3. Показать, что действие Toffoli-гейта в данной квантовой цепи эквивалентно



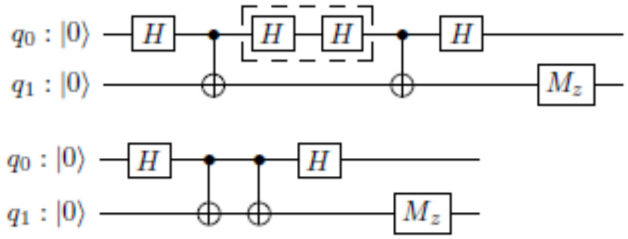
действию AND-гейта:



4. Показать, что квантовая цепь, содержащая m гейтов Адамара и предусматривающая измерение состояния каждого кубита, приводит к генерации последовательности из m случайных битов:



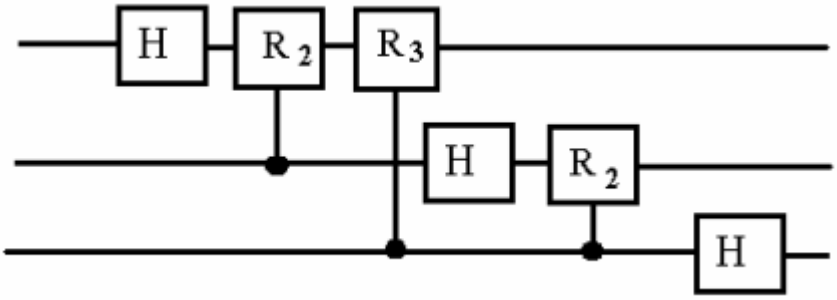
5. Убедиться в эквивалентности двух квантовых цепей, т. е. показать, что два гейта Адамара между двумя CNOT-гейтами могут быть исключены:



6. Для двухкубитовой квантовой цепи, генерирующей состояния Белла и состоящей из однокубитового гейта Адамара и CNOT-гейта, в базисе двухкубитовых состояний |00>, |01>, |10>, |11> построить оператор Белла, описывающий результат действия этой цепи.
7. Показать, что гейт CCNOT обратим.
8. Начертить и объяснить схемы полусумматора, полного сумматора и схему сложения
двоичных чисел.
9. Показать, что в полном сумматоре мусор может быть сведен в точности к тому, что имеется на входе, если к блоку FA добавить дополнительно CNOT на две верхние линии.
10. Предложить квантовую цепь, генерирующую трёхкубитовые перепутанные состояния.

К теме 5. *Квантовые алгоритмы.*

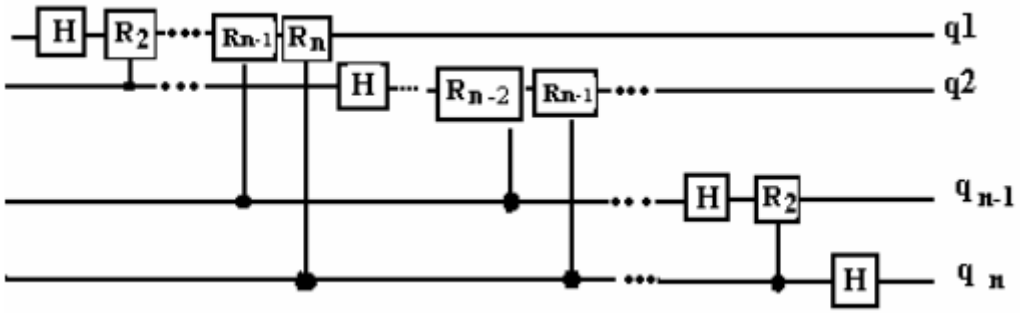
1. Трёхкубитовая цепь, обеспечивающая квантовое преобразование Фурье, имеет вид:



Пусть на вход этой квантовой цепи подается состояние $|\psi_{in}\rangle = |5\rangle$. Покажите, что на выходе будет состояние:

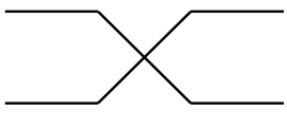
$$|\psi_{out}\rangle = \frac{1}{\sqrt{8}}\left(|000\rangle + \exp\left(\frac{i5\pi}{4}\right)|100\rangle + \exp\left(\frac{i\pi}{2}\right)|010\rangle + \exp\left(\frac{i7\pi}{4}\right)|110\rangle + \right.$$
$$\left. + \exp(i\pi)|001\rangle + \exp\left(\frac{i\pi}{4}\right)|101\rangle + \exp\left(\frac{i3\pi}{2}\right)|011\rangle + \exp\left(\frac{i3\pi}{4}\right)|111\rangle\right)$$

2. Общий алгоритм n-кубитового квантового преобразования Фурье может быть реализован с помощью схемы, изображенной на рисунке:



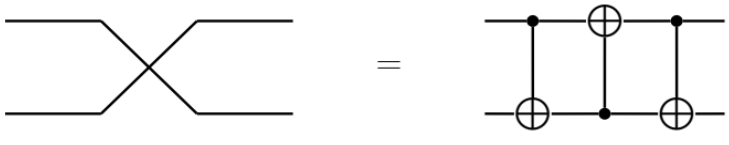
Подсчитайте число операций, необходимых для осуществления квантового преобразования Фурье.

3. Показать, что для того, чтобы записать число в N-кубитный регистр квантового компьютера нужно осуществить 1 операцию.
4. Элемент обмена состояниями двух кубитов имеет следующее графическое изображение и матрицу (в вычислительном базисе, упорядоченном по алфавиту):

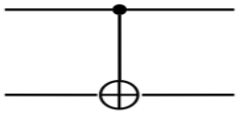


$$SWAP = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Докажите следующее утверждение:



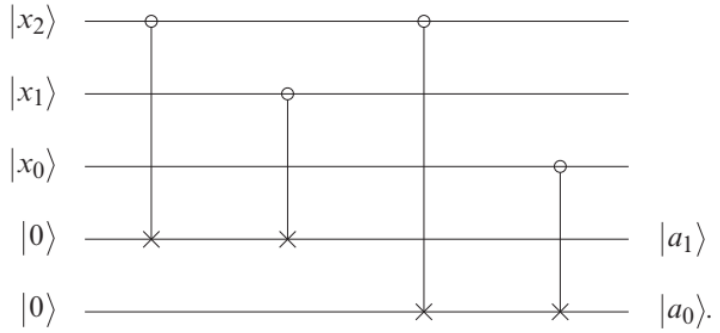
где графическое изображение гейта CNOT (управляемое “не”) имеет вид:



$$CNOT = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

К теме 6. *Квантовая коррекция ошибок.*

1. Квантовая цепь детектирования ошибок для кода с повторением [3, 1] является пятикубитной. При этом три кубита соответствуют коду с повторением [3,1] плюс два вспомогательных (холостых) кубита в состоянии |0>:



Как работает эта цепь?

2. Пусть суперпозиция

$$|\phi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle + |1\rangle)$$

закодирована с помощью кода с повторением [3, 1] как

$$|\tilde{\phi}\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|\tilde{0}\rangle + |\tilde{1}\rangle) = \frac{1}{\sqrt{2}}(|000\rangle + |111\rangle).$$

Положим, что на $|\tilde{\phi}\rangle$ действует оператор F = Z⊗I⊗I, приводящий к фазовой ошибке

$$F(|\tilde{\phi}\rangle) = Z\otimes I\otimes I(|\tilde{\phi}\rangle) = Z\otimes I\otimes I(|000\rangle + |111\rangle)/\sqrt{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}(|000\rangle - |111\rangle).$$

Показать, что с помощью оператора извлечения синдрома $U_{BF,}$ применённого к состоянию

$F(|\tilde{\phi}\rangle)\otimes|00\rangle$ фазовая ошибка не детектируется.

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

Примерный перечень вопросов к зачёту:

1.Какой набор гейтов называется универсальным?.
2. Какой объём информации можно закодировать состояниями кубита ?
3. В чем принципиальное отличие квантового описания состояний кубита от описания состояний классического бита?
4. Для описания каких состояний применяется сфера Блоха?
5. Приведите примеры реализаций кубита.
6. Приведите пример квантового состояния, которое можно клонировать.
7. Записать NOT-гейт и гейт Адамара с помощью матриц Паули.
9. Почему невозможно клонирование кубита и как это отражается на передаче квантовой информации?
10. На чём основано сверхплотное кодирование?
11. В чем состоит квантовый параллелизм вычислений?
12. Какие задачи, доступные для решения с помощью квантовых алгоритмов, практически недоступны классическим компьютерам?
13. Какой вид в обозначениях Дирака для 2-мерных кет-векторов имеет выражение

для максимально перепутанных состояний двух кубитов?
14. Почему возможна абсолютно секретная квантовая генерация шифровального ключа?
15. Какую роль в квантовой информации играет квантовая оптика?
16. Какое принципиальное отличие имеет квантовый алгоритм от своего классического аналога?
17. Что такое граф (карта) связи квантового компьютера?
18. Приведите примеры унитарной декомпозиции гейта.
19. В чём состоит протокол квантового распределения ключа BB-84?
20. Какую роль играет унитарность гейтов в квантовых вычислениях?
21. Что такое компиляция?
22. Запишите формулу квантового преобразования Фурье.

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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

Дополнительная литература:

1. Хренников А.Ю. Введение в квантовую теорию информации.- М:Физматлит,2008

2. Прескилл Д. Квантовая информация и квантовые вычисления. Москва – Ижевск: : Регулярная и хаотическая динамика, 2008. 462 с.

3. Нильсен М.А. Чанг И. Квантовые вычисления и квантовая информация.- М: Мир, 2006

4. Баумейстер Д., Экерт А., Цайлингер А. Физика квантовой информации. Квантовая криптография. Квантовая телепортация. Квантовые вычисления.- М: Постмаркет, 2002.

5. Ожигов, Ю.И. Квантовые вычисления.- М: Макс Пресс, 2003.

6. Валиев К.А., Кокин А.А. Квантовые компьютеры: надежды и реальность. Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2002. 320 с.

7. Кокин А.А. Твердотельные квантовые компьютеры на ядерных спинах. Москва, Ижевск, 2004. 204 с.

8. Кайе Ф., Лафламм Р., Моска М. Введение в квантовые вычисления.- М: Ин-т. комп. иссл., 2009.

9. Кулик С.Д., Берков А.В., Яковлев В.П. Введение в теорию квантовых вычислений (Методы квантовой механики в кибернетике). Книга 1, 2.- М: МИФИ, 2008.

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/

– eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
– серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
– установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

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
2025

Лист согласования

Составитель: старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий» ***Козьминых Е.В***.

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

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 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-1. Способен к выполнению работ по установке, настройке, обеспечению бесперебойной работы и техническому обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том	ПК-1.1. Имеет представление о составе работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.2. Выполняет работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе	**Знать** требования отечественных и зарубежных стандартов в области безопасности баз данных, методы защиты, принципы защиты баз данных, принципы работы механизмов защиты СУБД. **Уметь** использовать встроенные механизмы СУБД, в части разграничения доступа и управления пользователями, аудита,

числе криптографических) и технических средств и систем защиты информации	криптографических) и технических средств защиты информации ПК-1.3. Применят средства контроля работ по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	резервирования информации, а также проектировать собственные элементы механизмов безопасности, администрировать СУБД в соответствии с требованиями по защите информации. **Владеть** методами проектирования баз данных и механизмов защиты баз данных
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. Знаком с составом контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации ПК-3.2. Осуществляет организацию, контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации ПК-3.3. Проводит аттестацию объектов вычислительной техники на соответствие требованиям по защите информации	Студент, изучивший курс, должен: **Знать** методы разработки и анализа математических моделей механизмов защиты информации в СУБД. **Уметь** провести анализ механизмов защиты СУБД на основе построения математической модели механизмов защиты СУБД, как встроенных, так и разработанных самостоятельно **Владеть** методами и средствами оценки защищенности информационной системы, содержащей СУБД

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 сбоев 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 конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

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

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

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Теоретические основы обеспечения безопасности в СУБД.	ПК-1 ПК-3	Устный опрос, Тестирование, выполнение лабораторных работ
Тема 2. Обеспечение целостности баз данных.	ПК-1 ПК-3	выполнение лабораторных работ
Тема 3. Механизмы обеспечения конфиденциальности в СУБД.	ПК-1 ПК-3	Тестирование, выполнение лабораторных работ
Тема 4. Обеспечение высокой доступности баз данных.	ПК-1 ПК-3	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 объ ктов, 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 нескольк м 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 REV KE CREATE и DELETE GRANT и DROP
2. Сопоставьте понятие и его описание	Привилегия — Поименованный набор ограничений на использование ресурсов Профиль — Поименованная группа привилег й 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 PROCE URE CREATE VIEW CREATE TA LE DELETE ANY TABLE UPDATE TABLE RESTRI TED SESSION SELECT TABLE EXECUTE P OCEDURE 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 обслуживани »	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	Ora le 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	Расширенн й аудит
	Oracle Database Firewal	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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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
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

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
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
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

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/

- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита информации в кредитно-финансовых организациях»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»
Профиль: «направленность (профиль) № 2 "Организация и технология защиты информации" (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Хватов Дмитрий Александрович, ассистент ОНК «Институт высоких технологий»

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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 информации в кредитно-финансовых организациях».

Цель дисциплины «Защита информации в кредитно-финансовых организациях формирование представлений о общих принципах организации безопасности банковских систем; понимание сущности концепции политики безопасности банков

Задачами дисциплины являются получение знаний и умений по методам сбора и аудита событий информационной безопасности в современных средствах защиты информации, получение умений и навыков централизованного управления клиентскими модулями средств защиты информации и реагирования на угрозы безопасности, получение знаний о методах контроля работоспособности и целостности средств защиты информации, изучение методов контроля и оценки установленного программного и аппаратного обеспечения на защищаемых компьютерах в локальной сети, изучение методов обеспечения и контроля антивирусной защиты рабочих станций в сети организации.

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-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. Осуществляет анализ исходных данных для проектирования и использовать инструментальные средства проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности ПК-4.3. Выполняет процедуры технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	**Знать**: представление о составе данных, необходимых для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности **Уметь**: осуществлять анализ исходных данных для проектирования и использовать инструментальные средства проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности **Владеть**: навыками проведения процедуры технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений
ПК-7. Способен проводить анализ информационной безопасности	ПК-7.1. Знаком с требованиями стандартов в области информационной безопасности	**Знать**: требования стандартов в области информационной безопасности **Уметь**:

объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	ПК-7.2. Создает и ведет справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов ПК-7.3. Осуществляет подготовку технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	Умеет создавать и вести справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов **Владеть**: Владеет навыками подготовки технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Защита информации в кредитно-финансовых организациях» представляет собой дисциплину формируемая участниками образовательных отношений 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 Концепция безопасности банковских систем	Концепция безопасности банковских систем: Объекты безопасности банковских систем. Политика безопасности. Понятие и модели политики безопасности. Механизмы защиты. Принципы реализации политики безопасности. Оценка безопасности банковских систем: Информация как объект банковской безопасности: Источники конфиденциальной информации: Электронная цифровая подпись
2	*Тема 2.* Угрозы безопасности банка	Классификация угроз. Матрица угроз. Характеристика возможных сценариев преступных действий: Концептуальная модель злоумышленника. Концептуальная модель промышленного шпионажа: Теневая экономика и недобросовестная конкуренция. Информация как объект банковской безопасности: Угрозы конфиденциальной информации: Направления обеспечения банковской безопасности: Виды межбанковских расчетов: Защита системы кадрового обеспечения от преступных посягательств: Планирование, реализация и контроль программы аудита информационной безопасности.
3	*Тема 3* Основы информационной безопасности автоматизированных банковских систем	Организационное обеспечение банковской деятельности. Инженерно-техническое обеспечение банковской деятельности. Общие принципы обеспечения безопасности в автоматизированных банковских системах. Требования, предъявляемые к банковским информационным системам. Организация системы банковской

		безопасности, структура и функции службы безопасности. Основные направления обеспечения безопасности банковской системы. Координация и взаимодействие службы безопасности банка с правоохранительными органами. Обеспечение безопасности банка средствами и методами криминалистики. Уровни обеспечения защиты информации. Виды угроз информационной безопасности.

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 Концепция безопасности банковских систем	Объекты безопасности банковских систем.
2	Тема 1 Концепция безопасности банковских систем	Понятие и модели политики безопасности
3	Тема 1 Концепция безопасности банковских систем	Электронная цифровая подпись
4	*Тема 2.* Угрозы безопасности банка	Классификация угроз.
5	*Тема 2.* Угрозы безопасности банка	Матрица угроз.
6	*Тема 2.* Угрозы безопасности банка	Концептуальная модель злоумышленника. Концептуальная модель промышленного шпионажа.
7	*Тема 2.* Угрозы безопасности банка	Планирование, реализация и контроль программы аудита информационной безопасности.
8	*Тема 3* Основы информационной безопасности автоматизированных банковских систем	Организационное обеспечение банковской деятельности.
9	*Тема 3* Основы информационной безопасности автоматизированных банковских систем	Инженерно-техническое обеспечение банковской деятельности. Общие принципы обеспечения безопасности в автоматизированных банковских системах. Требования, предъявляемые к банковским информационным системам. Организация системы банковской безопасности, структура и функции службы безопасности. Основные направления обеспечения безопасности банковской системы.

		Координация и взаимодействие службы безопасности банка с правоохранительными органами. Обеспечение безопасности банка средствами и методами криминалистики. Уровни обеспечения защиты информации. Виды угроз информационной безопасности.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1 Концепция безопасности банковских систем	Понятие и модели политики безопасности
2	*Тема 2.* Угрозы безопасности банка	Классификация угроз.
3	*Тема 2.* Угрозы безопасности банка	Матрица угроз.
4	*Тема 3* Основы информационной безопасности автоматизированных банковских систем	Организационное обеспечение банковской деятельности.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ

Требования к самостоятельной работе студентов

Приступая к изучению курса, студентам рекомендуется ознакомиться с содержанием рабочей программы, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимся на кафедре программного обеспечения и администрирования информационных систем. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей. При затруднениях в восприятии материала следует обращаться к основным литературным источникам, к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях. Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины

2. Студенту рекомендуется использовать следующие виды записей при работе с литературой: Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы, целью которой является не переписывание материала, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1 Концепция безопасности банковских систем	ПК-4; ПК-7	Тестирование, фронтальный опрос, конспект
Тема 2. Угрозы безопасности банка	ПК-4; ПК-7	Тестирование, фронтальный опрос, конспект

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 3 Основы информационной безопасности автоматизированных банковских систем	ПК-4; ПК-7	Тестирование, фронтальный опрос, конспект

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. Концепция безопасности банковских систем

К правовым методам, обеспечивающим информационную безопасность, относятся:
- Разработка аппаратных средств обеспечения правовых данных
- Разработка и установка во всех компьютерных правовых сетях журналов учета действий
+ Разработка и конкретизация правовых нормативных актов обеспечения безопасности

Виды информационной безопасности:
+ Персональная, корпоративная, государственная
- Клиентская, серверная, сетевая
- Локальная, глобальная, смешанная

Цели информационной безопасности – своевременное обнаружение, предупреждение:
+ несанкционированного доступа, воздействия в сети
- инсайдерства в организации
- чрезвычайных ситуаций

Основные объекты информационной безопасности:
+ Компьютерные сети, базы данных
- Информационные системы, психологическое состояние пользователей
- Бизнес-ориентированные, коммерческие системы

Основными рисками информационной безопасности являются:
- Искажение, уменьшение объема, перекодировка информации
- Техническое вмешательство, выведение из строя оборудования сети
+ Потеря, искажение, утечка информации

Основными субъектами информационной безопасности являются:
- руководители, менеджеры, администраторы компаний
+ органы права, государства, бизнеса
- сетевые базы данных, фаерволлы

К основным функциям системы безопасности можно отнести все перечисленное:
+ Установление регламента, аудит системы, выявление рисков
- Установка новых офисных приложений, смена хостинг-компании
- Внедрение аутентификации, проверки контактных данных пользователей

Принципом информационной безопасности является принцип недопущения:
+ Неоправданных ограничений при работе в сети (системе)
- Рисков безопасности сети, системы
- Презумпции секретности
Принципом политики информационной безопасности является принцип:
+ Невозможности миновать защитные средства сети (системы)
- Усиления основного звена сети, системы
- Полного блокирования доступа при риск-ситуациях
Принципом политики информационной безопасности является принцип:
+ Усиления защищенности самого незащищенного звена сети (системы)
- Перехода в безопасное состояние работы сети, системы
- Полного доступа пользователей ко всем ресурсам сети, системы
Принципом политики информационной безопасности является принцип:
+ Разделения доступа (обязанностей, привилегий) клиентам сети (системы)
- Одноуровневой защиты сети, системы
- Совместимых, однотипных программно-технических средств сети, системы
Когда получен спам по e-mail с приложенным файлом, следует:
- Прочитать приложение, если оно не содержит ничего ценного – удалить
- Сохранить приложение в парке «Спам», выяснить затем IP-адрес генератора спама
+ Удалить письмо с приложением, не раскрывая (не читая) его
Принцип Кирхгофа:
- Секретность ключа определена секретностью открытого сообщения
- Секретность информации определена скоростью передачи данных
+ Секретность закрытого сообщения определяется секретностью ключа
ЭЦП – это:
- Электронно-цифровой преобразователь
+ Электронно-цифровая подпись
- Электронно-цифровой процессор

По теме 2. Угрозы безопасности банка

Основными источниками угроз информационной безопасности являются все указанное в списке:
- Хищение жестких дисков, подключение к сети, инсайдерство
+ Перехват данных, хищение данных, изменение архитектуры системы
- Хищение данных, подкуп системных администраторов, нарушение регламента работы
Наиболее распространены угрозы информационной безопасности корпоративной системы:
- Покупка нелицензионного ПО
+ Ошибки эксплуатации и неумышленного изменения режима работы системы
- Сознательного внедрения сетевых вирусов
Наиболее распространены угрозы информационной безопасности сети:
- Распределенный доступ клиент, отказ оборудования
- Моральный износ сети, инсайдерство
+ Сбой (отказ) оборудования, нелегальное копирование данных
Наиболее распространены средства воздействия на сеть офиса:
- Слабый трафик, информационный обман, вирусы в интернет
+ Вирусы в сети, логические мины (закладки), информационный перехват
- Компьютерные сбои, изменение администрирования, топологии
Утечкой информации в системе называется ситуация, характеризуемая:
+ Потерей данных в системе

- Изменением формы информации
- Изменением содержания информации

Свойствами информации, наиболее актуальными при обеспечении информационной безопасности являются:

+ Целостность
- Доступность
- Актуальностьl

Угроза информационной системе (компьютерной сети) – это:

+ Вероятное событие
- Детерминированное (всегда определенное) событие
- Событие, происходящее периодически

Информация, которую следует защищать (по нормативам, правилам сети, системы) называется:

- Регламентированной
- Правовой
+ Защищаемой

Разновидностями угроз безопасности (сети, системы) являются все перчисленное в списке:

+ Программные, технические, организационные, технологические
- Серверные, клиентские, спутниковые, наземные
- Личные, корпоративные, социальные, национальные

По теме 3 Основы информационной безопасности автоматизированных банковских систем

Окончательно, ответственность за защищенность данных в компьютерной сети несет:

+ Владелец сети
- Администратор сети
- Пользователь сети

Политика безопасности в системе (сети) – это комплекс:

+ Руководств, требований обеспечения необходимого уровня безопасности
- Инструкций, алгоритмов поведения пользователя в сети
- Нормы информационного права, соблюдаемые в сети

Наиболее важным при реализации защитных мер политики безопасности является:

- Аудит, анализ затрат на проведение защитных мер
- Аудит, анализ безопасности
+ Аудит, анализ уязвимостей, риск-ситуаций

К основным типам средств воздействия на компьютерную сеть относится:

- Компьютерный сбой
+ Логические закладки («мины»)
- Аварийное отключение питания

К основным принципам обеспечения информационной безопасности относится:

+ Экономической эффективности системы безопасности
- Многоплатформенной реализации системы
- Усиления защищенности всех звеньев системы

Типовые задания практических работ:

1. Информация как объект банковской безопасности.

2. Источники конфиденциальной информации.
3. Угрозы конфиденциальной информации.
4. Направления обеспечения банковской безопасности.
5. Организация системы банковской безопасности, структура и функции службы безопасности.
6. Основные направления обеспечения безопасности банковской системы.
7. Координация и взаимодействие службы безопасности банка с правоохранительными органами.
8. Защита системы кадрового обеспечения от преступных посягательств.
9. Обеспечение безопасности банка средствами и методами криминалистики.
10. Планирование, реализация и контроль программы аудита информационной безопасности

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Угрозы безопасности: понятие, виды, классификация.
2. Назовите наиболее распространенные угрозы безопасности АБС (автоматизированных банковских систем), в чем
их основная сущность?
3. Укажите основные механизмы защиты АБС, в чем их сущность?
4. Перечислите основные факторы защиты АБС.
5. Требования предъявляемые к системе защиты АБС, которые обеспечивают безопасность АБС.
6. Электронная цифровая подпись: понятие и назначение, компоненты.
7. Банковская информационная система.
8. Компьютерные сети: понятие и классификация.
9. Угрозы безопасности: понятие, виды, классификация.
10. Принципы оперативной аналитической обработки данных OLAP.
11. В чем особенности технологии «хранилище данных»?
12. Опишите концептуальную модель хранилища данных.
13. Система электронных расчетов.
14. Виды межбанковских расчетов.
15. Понятие информационной безопасности.
16. Основные составляющие информационной безопасности.
17. Важность и сложность проблемы информационной безопасности
18. Правовая защита.
19. Организационная защита.
20. Инженерно техническая защита. Общие положения.
21. Физические средства защиты.
22. Аппаратные средства защиты.
23. Программные средства защиты.
24. Криптографические средства защиты
25. Правовые основы информационной безопасности общества

26.Основные положения важнейших законодательных актов РФ в области информационной безопасности и защиты информации
27.Ответственность за нарушения в сфере информационной безопасности
28.Перечень сведений конфиденциального характера
29.Правовые основы предоставления сведений конфиденциального характера.
30.Противодействие несанкционированному доступу к источникам конфиденциальной информации.
31.Уязвимость информации.
32.Общая характеристика уязвимостей информационной системы персональных данных
33.Методы и модели оценки уязвимости информации
34.Рекомендации по использованию моделей оценки уязвимости информации.
35.Проблема определения требований к защите информации
36.Требования к безопасности информационных систем в России.
37.Требования к безопасности информационных систем в США («Оранжевая книга»)
38.Классы защищенности средств вычислительной техники от несанкционированного доступа
39.Факторы, влияющие на требуемый уровень защиты информации.
40.Критерии оценки безопасности информационных технологий.

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 шакала, 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	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать,	хорошо		71-85

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

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

Основная литература

1. Сычев, Ю. Н. Защита информации и информационная безопасность : учебное пособие / Ю.Н. Сычев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 201 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1013711. - ISBN 978-5-16-014976-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1912987
2. Вострецова, Е. В. Основы информационной безопасности : учебное пособие / Е. В. Вострецова. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2019. - 204 с. - ISBN 978-5-7996-2677-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1936350

Дополнительная литература

1. Конфиденциальное делопроизводство и защищенный электронный документооборот : учебник / Н. Н. Куняев, А. С. Дёмушкин, Т. В. Кондрашова, А. Г. Фабричнов ; под общ. ред. Н. Н. Куняева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 500 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-711-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1212394
2. Зайцева, Е. В. Делопроизводство и документооборот в системе государственного и муниципального управления : учебное пособие / Е. В. Зайцева, Н. В. Гончарова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во

Уральского ун-та, 2017. - 178 с. - ISBN 978-5-7996-2233-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1946334

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими

средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

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
2025

Лист согласования

Составитель: Подтопельный В. В, старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий»

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»
Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО Бурмистров В. И.

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 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-2. Способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	ПК-2.1. Имеет представление о составе программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.2. Осуществляет проверку 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	***Знать*** требования к подсистеме аудита и политике аудита; ***Уметь*** настраивать политику безопасности и аудита для основных операционных систем, а также локальных вычислительных сетей, построенных на их основе; ***Владеть*** навыками по использованию сторонних программных и программно-аппаратных средств защиты информации от несанкционированного доступа для усиления процедуры аутентификации.
ПК-7. Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	ПК-7.1. Знаком с требованиями стандартов в области информационной безопасности ПК-7.2. Создает и ведет справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов ПК-7.3. Осуществляет подготовку технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	***Знать*** защитные механизмы и внутренние средства обеспечения безопасности в различных операционных системах; принципы хранения и передачи используемой при аутентификации информации; ***Уметь*** применять специализированные средства для поиска и устранения проблем безопасности в различных операционных системах; ***Владеть*** навыками администрирования основных операционных систем.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

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

№	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	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. 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. 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.
4	Идентификация, аутентификация и авторизация	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. 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. Аутентификация на основе внешних носителей ключа. Особенности проверки аутентификационной информации для различных типов носителей. Проблемы генерации, рассылки и смены ключей. Биометрическая аутентификация: общая схема, преимущества, проблемы. Достоинства и недостатки различных схем биометрической аутентификации.
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 пользователей домена полномочиями на отдельных компьютерах. Централизованное управление политикой безопасности в домене; локальная и групповая политика; административные шаблоны. 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.

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 контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Введение и основные понятия	ПК-2 ПК-7	Опрос
2. Базовые механизмы защиты операционных систем	ПК-2 ПК-7	Опрос, выполнение лабораторных работ
3. Управление доступом	ПК-2 ПК-7	Опрос, выполнение лабораторных работ
4. Идентификация, аутентификация и авторизация	ПК-2 ПК-7	Опрос, выполнение лабораторных работ
5. Аудит	ПК-2 ПК-7	Опрос, выполнение лабораторных работ
6. Домены Windows	ПК-2 ПК-7	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 практических занятий:

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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

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

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.
- 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»

Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита программ и данных»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»
Профиль: «Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Составитель: Савкин Д. А., доцент ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»
Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

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 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 недекларированных 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. Имеет представление о составе программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования ПК-2.2. Осуществляет проверку 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 *«Защита программ и данных»*, должен: **З Н А Т Ь :** • базовые принципы, лежащие в основе наиболее распространённых формальных моделей политик безопасности, политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах; • инструменты в операционных системах, посредством которых в данной системе можно реализовать ту или иную политику безопасности; **У М Е Т Ь :** • строить теоретические модели политик безопасности,
ПК-7. Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области	ПК-7.1. Знаком с требованиями стандартов в области информационной безопасности ПК-7.2. Создает и ведет справочный	

информационной безопасности	ресурс для анализа информационной безопасности объектов ПК-7.3. Осуществляет подготовку технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах с учётом различных факторов; **В Л А Д Е Т Ь :** • 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-Trace. 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 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	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		Текущий контроль
Тема 1. Анализ программных реализаций	ПК-2 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа, контрольная работа
Тема 2. Защита программ от анализа	ПК-2 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа
Тема 3. Программные закладки	ПК-2 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа
Тема 4. Внедрение программных закладок	ПК-2 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа, контрольная работа
Тема 5. Противодействие программным закладкам	ПК-2 ПК-7	Устный опрос, лабораторная работа, контрольная работа
Тема 6. Компьютерные вирусы	ПК-2 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
1. Выявить суть работы программы путём изменения входных данных в файлах и реестре и анализа результатов на выходе. **2.** Исследовать особенности реализации программы с помощью дизассемблирования.	**1.** Выявить суть работы программы путём изменения входных данных в файлах и реестре и анализа результатов на выходе. **2.** Исследовать особенности реализации программы путём её запуска под отладчиком.

Тема 4. Внедрение программных закладок

Задания контрольной работы

Вариант 1	Вариант 2
Используя переполнение буфера в стеке, внедрить в исходную программу следующий эксплойт: push 1000 push 200 call Beep push 0 call ExitThread	Используя целочисленное переполнение, внедрить в исходную программу следующий эксплойт: push 1000 push 200 call Beep push 0 call ExitThread

Тема 5. Противодействие программным закладкам

Задания контрольной работы

Вариант 1	Вариант 2
Доработать программу из предыдущей контрольной	Доработать программу из предыдущей контрольной

работы таким образом, чтобы она не была подвержена атаке на переполнение буфера.	работы таким образом, чтобы она не была подвержена атаке на целочисленное переполнение.

Примеры вопросов для устного опроса

В о п р о с ы

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 mov ebp, esp?
67	Что обычно делает диалоговая функция, получив сообщение WM_INITDIALOG?
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

В о п р о с ы

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

В о п р о с ы

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

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
2025

Лист согласования

Составитель: Подтопельный В. В., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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
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. Знаком с составом контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации ПК-3.2. Осуществляет организацию, контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации ПК-3.3. Проводит аттестацию объектов вычислительной техники на соответствие требованиям по защите информации	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, методиками разработки политики безопасности в распределенных
ПК-7. Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	ПК-7.1. Знаком с требованиями стандартов в области информационной безопасности ПК-7.2. Создает и ведет справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов ПК-7.3. Осуществляет подготовку технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	

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. Виды аудита ИС	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 формирование 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. 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. Виды аудита ИС	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 формирование документации для нужд ИБ

Рекомендуемая тематика *практических* занятий *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. Аудит информационных систем (ИС).	Защищенность системы с точки зрения риска
2	Тема 2. Стандарты информационной безопасности	Последовательность осуществления инвентаризации инфраструктуры организации
3	Тема 3. Виды аудита ИС	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 конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Аудит информационных систем (ИС).	*ПК-3; ПК-7*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 2. Стандарты информационной безопасности	*ПК-3; ПК-7*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 3. Виды аудита ИС	*ПК-3; ПК-7*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 4. Методика проведения аудита ИС	*ПК-3; ПК-7*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 5. Программные средства для проведения аудита информационной безопасности	*ПК-3; ПК-7*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 6. Теория рисков	*ПК-3; ПК-7*	*Тестирование, защита практических 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:

1.	Что такое домен безопасности? 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 b) виртуальная частная сеть с единым центром управления c) локальная сеть, не имеющая выхода в сети связи общего пользования d) сетевая операционная система
2.	Какое из требований необязательно для операционных систем, сертифицированных по 5 классу РД СВТ? a) Должны быть предусмотрены средства управления, ограничивающие распространение прав на доступ b) ОС должна содержать механизм, претворяющий в жизнь дискреционные правила разграничения доступа c) Контроль доступа должен быть применим к каждому объекту и каждому субъекту (индивиду или группе равноправных индивидов) 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
3.	Функцией центров защиты информации не является: a) участие в исследованиях и разработках основных вопросов защиты информации; b) аккумулирование всех новейших достижений в области защиты информации; c) гарантированное уничтожение сведений о средствах защиты; d) оказание конкретным объектам — абонентам услуг по созданию, организации и обеспечению функционирования систем защиты; e) сбор, накопление, хранение и аналитико-синтетическая обработка данных о функционировании систем защиты в информационно-управляющих системах своих абонентов.
4	Что такое PAM? a) набор библиотек подключаемых модулей шифрования b) набор открытых библиотек подключаемых модулей аутентификации c) набор открытых библиотек подключаемых модулей резервного восстановления d) набор открытых библиотек подключаемых модулей доверенной загрузки
5.	1. Открытой распределенной информационной системой (open distributed information system) называется система:

	a. располагающая службами, пользование которыми возможно при использовании стандартных синтаксиса и семантики b. располагающая службами, пользование которыми возможно при использовании специальных синтаксиса и семантики c. располагающая службами, пользование которыми возможно при использовании стандартных синтаксиса и семантики d. не располагающая службами, пользование которыми возможно при использовании стандартных синтаксиса и семантики
6.	Контроль организации и обеспечения работы с конфиденциальной информацией не предполагает: a) наличие в каждом структурном подразделении функциональных обязанностей (задачи, функции, права с учетом обязанностей); b) распределение прав доступа к конфиденциальной информации по степени важности и по отраслям; c) изменение размеров контролируемой зоны; d) готовность программно-технических средств к обработке конфиденциальной информации (наличие сертификатов и лицензий); e) учет криптографических средств защиты информации, соответствие установленного порядка обращения с ключами; f) учет корреспонденции, обращение с конфиденциальными документами. g) порядок обмена документальной информацией, телеграммами и ведения переговоров.
7.	Угроза это: a) совокупность сообщений, направленных на запугивание b) совокупность условий и факторов, определяющих потенциальную или реально существующую опасность возникновения инцидента, который может привести к нанесению ущерба изделию ИТ или его владельцу. c) совокупность сообщений, направленных на причинение вреда d) любое действие, направленное на причинение ущерба
8.	Классами защищённости автоматизированных систем от несанкционированного доступа являются: a) 1Е b) 2А c) 2В d) 3Б
9.	Определите класс автоматизированной системы по следующим классификационным признакам: *АС, в которых работает один пользователь, допущенный ко всей информации АС, размещенной на носителях одного уровня конфиденциальности, обрабатывается “Комерческая тайна”.* a) 2Б b) 1Г c) 1Д d) 3Б

10.	Определите класс автоматизированной системы по следующим классификационным признакам: *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:* a) 2Б b) 2А c) 1Г d) 1Д
11.	Методы и средства защиты информации бывают: a) Технические (аппаратные) b) Программные c) Прикладные d) Организационные
12.	Информация по категории доступа классифицируется как: a) Конфиденциальная b) Общедоступная c) Особо конфиденциальная d) Ограниченного доступа
13.	Уязвимость это: 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
14.	Подготовка и исследование по методу морфологического анализа проводятся в пять этапов, среди которых не предполагается: a) точная формулировка поставленной проблемы, цели исследования, существующих ограничений. b) выделение показателей Pi, от которых зависит решение проблемы. По мнению Ф. Цвикки, при наличии точной формулировки проблемы выделение показателей происходит автоматически. c) сопоставление показателю Pi его значений piL и сведение этих значений в морфологическую таблицу d) выборочная оценка имеющихся в морфологической таблице вариантов. e) выбор из морфологической таблицы наиболее желательного варианта решения проблемы
15.	Концепция комплексной защиты информации должна удовлетворять совокупности требований. Укажите лишнее в приведенном перечне:

	a) должны быть разработаны и доведены до уровня регулярного использования все необходимые механизмы гарантированного обеспечения требуемого уровня защищенности информации; a) должны существовать механизмы теоретической реализации требуемого уровня информации; b) должны существовать механизмы практической реализации требуемого уровня информации; c) должны быть разработаны способы оптимальной организации и обеспечения проведения всех мероприятий по защите в процессе обработки информации; d) необходимо располагать средствами рациональной реализации всех необходимых мероприятий по защите информации на базе достигнутого уровня развития науки и техники.
16.	В задачи поисковых мероприятий не входит: a) определение состояния информационной безопасности объекта; b) блокирование каналов утечки информации; c) поиск установленных приборов и систем перехвата и передачи информации; d) выдача рекомендаций по оптимальным способам блокирования каналов утечки информации.
17.	Методологическая база управления проектами не предполагает: a) обследование объектов и среды для предварительной формализации целей, назначения и задач проекта; b) исключение альтернативных действий, которые должны приводить к достижению поставленных целей проекта разными путями; c) сравнение альтернатив по величине достигаемого эффекта в зависимости от затрат на его достижение (показатель эффективность/стоимость); d) учет и анализ влияния неопределенностей характеристик альтернатив, определяющих их выбор, на эффект проекта.
18.	Управление проектными рисками включает в себя: a) оценку рисков; b) реагирование на риски; c) контроль результатов реагирования; d) изменение рисков на начальном этапе.
19.	В каком порядке задаются права доступа в ОС Linux? a) группа-владелец- остальные b) владелец-группа-остальные c) остальные-владелец-группа d) остальные-группа-владелец
20.	Что такое ACL? a) средство для хранения паролей b) сценарий входа в систему

	c) список управления доступом d) инструмент мандатного управления доступом в ОС
21.	Организация работы экспертов не включает в себя следующие основные этапы: a) создание рабочей группы для направления и обеспечения работы экспертов; b) разработка технологии (сценария) экспертного опроса, выбор способа обработки мнений экспертов; c) подбор экспертов в соответствии целями опроса; d) сбор информации по риску; e) обработка экспертной информации; f) интерпретация полученных результатов и подготовка заключения для ЛПР.
22.	Этапы экспертного оценивания не предполагают: a) постановка цели исследования. b) выбор формы исследования, определение бюджета проекта. c) подготовка информационных материалов, бланков анкет, модератора процедуры. d) подбор экспертов. e) проведение экспертизы. f) логистичкский анализ результатов.
23.	Методология оценки времени, требующегося на успешную атаку, не включает следующие шаги: a) формирование анализируемой конфигурации системы; b) формирование количественной модели рисков для анализируемой конфигурации системы; c) формирование и ранжирование требований безопасности для анализируемой конфигурации системы; d) блокирование уязвимостей; e) категорирование уязвимостей каждого компонента системы по типу компрометации; f) оценка времени компрометации каждого компонента системы; g) генерация графа компрометации и путей атаки; h) нахождения путей атак с минимальным временем; i) повторение предыдущих шагов для первоначальной и укрепленной конфигурации системы; j) получение оценки снижения рисков.
24.	Что из перечисленного не является требование к подсистеме регистрации и учета: a) использование идентификационного и аутентификационного механизма b) запрос на доступ к защищаемому ресурсу (открытие файла, запуск программы и т.д.) c) обеспечение доверенной загрузки ОС d) действия по изменению ПРД

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

Тема 1. Методика проведение 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).

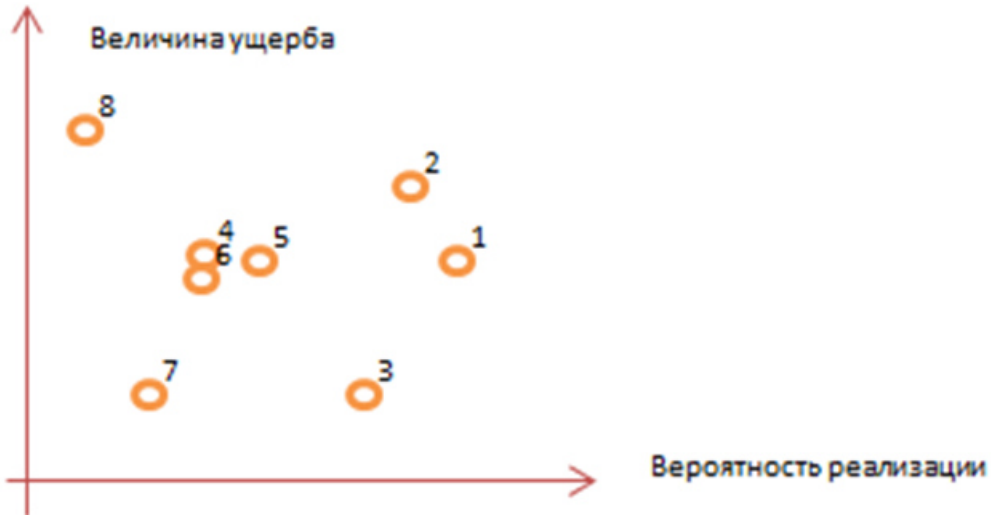


Рис. 18. Представление рисков в виде точек на координатной плоскости.

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 явятся 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 тоски рисков будут группировать в определённой области координатной плоскости. Это может указывать на существование некого критически важного фактора, влияющего на проявление угроз и уязвимостей. На основании сделанных выводах 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 явятся 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 выводах 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 Vi — уязвимости, Ti,j — угрозы, эксплуатирующие уязвимости, Ci,j — контрмера, нейтрализующая угрозу (i,j), Li,j — недостаток контрмер для угрозы (i,j) [13].

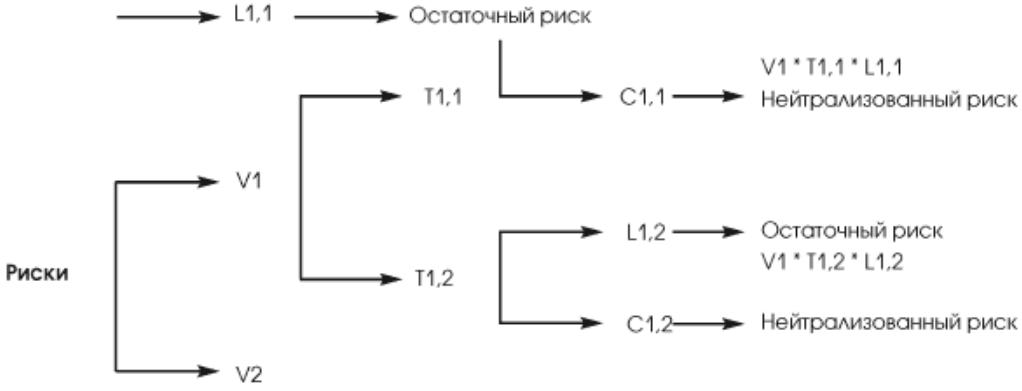
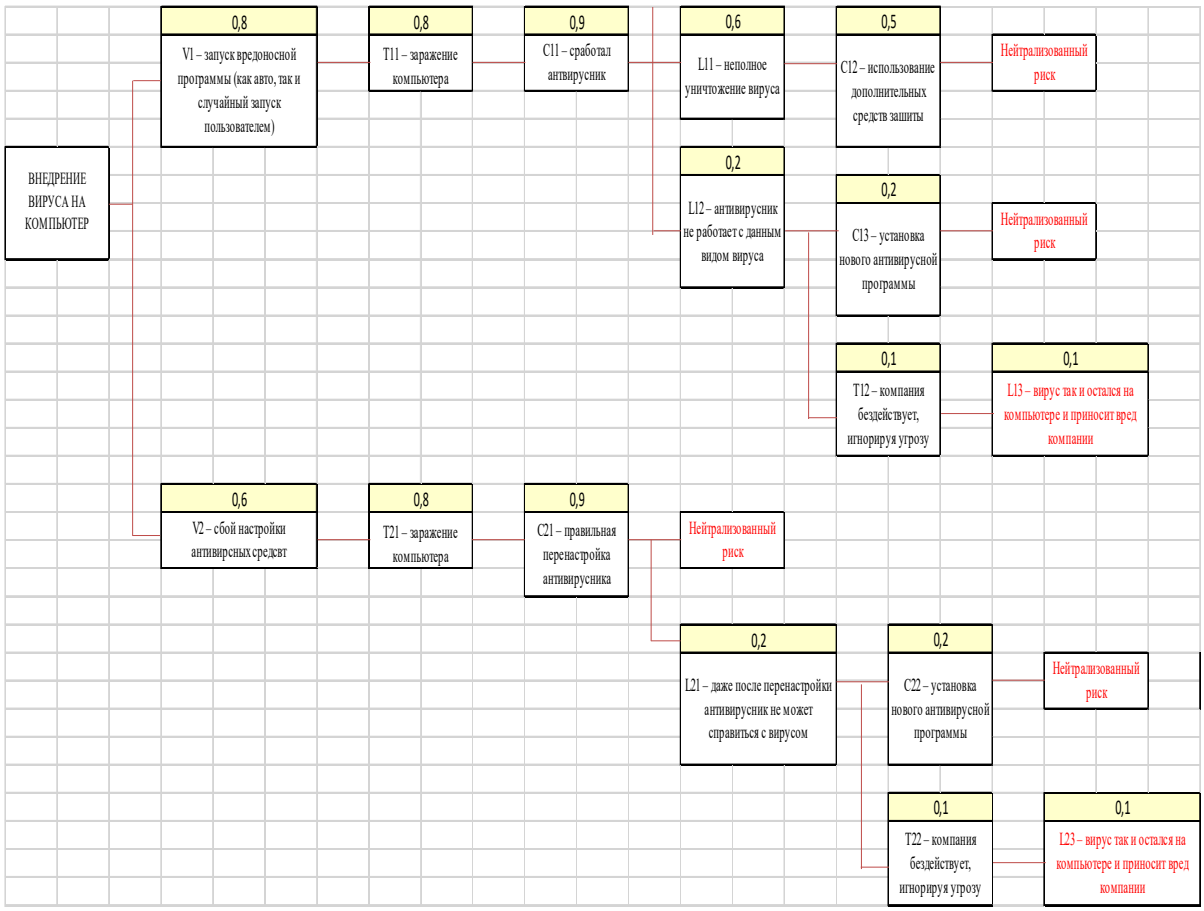


Рис. 19. Представление рисков в виде дерева уязвимостей, угроз и контрмер.

Значение для Vi, Ti,j, Li,j и Ci,j целесообразно нормировать, так чтобы суммы по i Vi и Ti,j равнялись 1, а также сумма Li,j , Ci,j должна равняться 1.

Кроме вероятностных параметров, в оценке рисков участвуют константы — критичность активов (CA) и их стоимость (CC). Общая ожидаемая сумма потерь равна произведению общего остаточного риска на величины CA и CC [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?

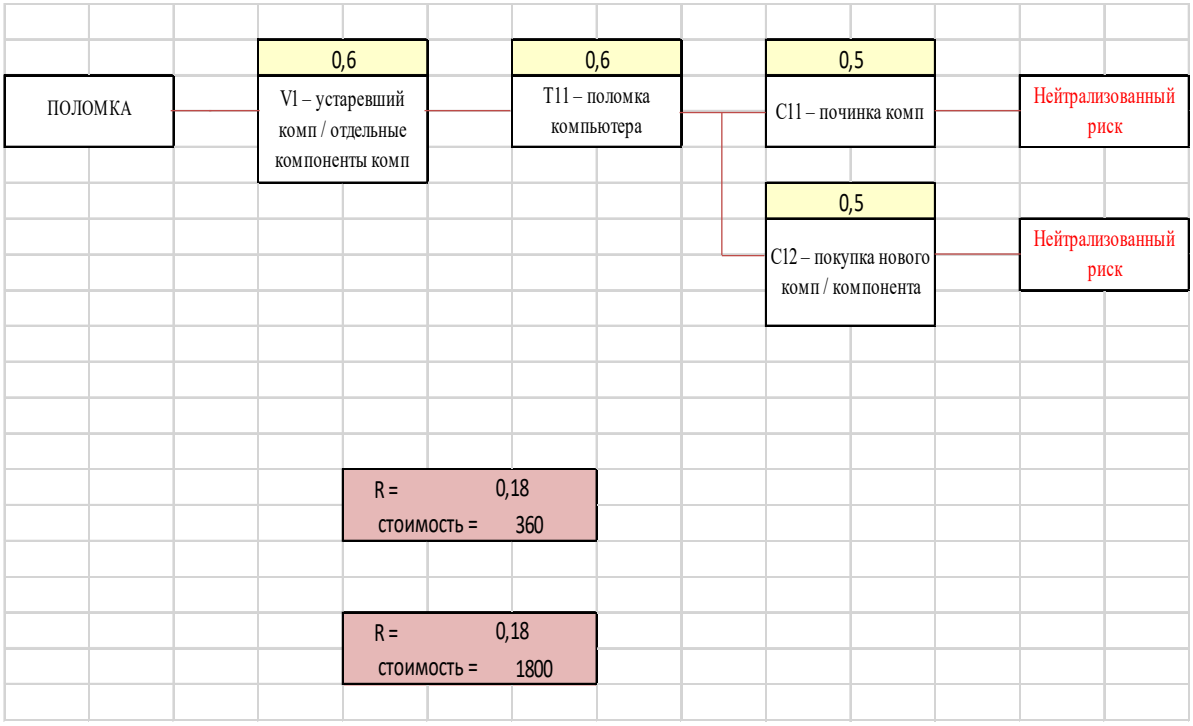


Рис. 21. Граф компрометации

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, угрозам 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 $R_k <= R_a$, где R_a — порог допустимости. Избыточные риски, которые требуется нейтрализовать, можно выразить соотношениями вида (5):

$$r_k = R_k - R_a, \text{если } R_k > R_a$$
$$r_k = 0, \text{если } R_k \le R_a \quad (5)$$

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 (rMean), воспользовавшись формулой (6) [13]:

$$r_{Mean} = ((\text{сумма по } k \text{ от } 1 \text{ до } N)\, r_k) \div N \quad (6)$$

Значение rMean можно рассматривать не только как средний избыточный риск, но и как оценку безопасности информационной системы в целом. Эту оценку можно нормализовать, воспользовавшись формулой [13]:

$$r_{Mean}\ N_{rorm} = r_{Mean} \div (R_{\max} - R_a) \quad (7)$$

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 rMeanNorm, 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 (σ) по формуле ниже (8):

$$\sigma = \sqrt{(((\sum_{1}^{n} k) r_k * r_k)) \div N)} \quad (8)$$

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 rMeanNorm, 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 инфор¬мации 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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Баранова, Е. К. Основы информационней безопасности : учебник / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 202 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/01806-4. - ISBN 978-5-369-01806-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1860126

Дополнительная литература

1. Девянин, П. Н. Модели безопасности компьютерных систем.Управление доступом и информац.потоками:Учебное пособие для вузов/П.Н.Девянин-2-е изд., испр. и доп.-Москва :Гор.линия-Телеком,2013-338с.:ил.;. - (Специальность). ISBN 978-5-9912-0328-9, 100 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/436878

2. 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

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность, эргономика и качество информационных систем»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Пьянов С. И., ассистент ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Надежность, эргономика и качество информационных систем».

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов по автоматизации в области оценки и обеспечения надежности и качества информационных систем и управления (с учетом человеческого фактора).

Основные **задачи** дисциплины: изучение основных понятий теории надежности; изучение основных расчетных моделей для оценки показателей надежности аппаратуры; изучение методов организация и проведения испытаний на надежность; изучение методов моделирования надежности программного обеспечения; изучение методов обеспечения надежности; изучение видов избыточности; рассмотрение основ эргономического обеспечения разработки ИС

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-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. Знаком с составом контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации ПК-3.2. Осуществляет организацию, контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации ПК-3.3. Проводит аттестацию объектов вычислительной техники на соответствие требованиям по защите информации	**Знать** основные понятия и методы надежности программного обеспечения. **Уметь** ставить и решать системотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов и заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным и надежностным) **Владеть**. методами оценки важнейших качеств интерфейсов, в т.ч. дружественность, конкретность и согласованность.
ПК-7. Способен проводить анализ информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	ПК-7.1. Знаком с требованиями стандартов в области информационной безопасности ПК-7.2. Создает и ведет справочный ресурс для анализа информационной безопасности объектов ПК-7.3. Осуществляет подготовку технических отчетов по информационной безопасности объектов и систем на соответствие требованиям стандартов в области информационной безопасности	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность, эргономика и качество информационных систем» представляет собой дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, 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. Основные понятия и показатели теории надежности	Задачи оценки и обеспечения надежности. Основные понятия. Стороны и виды надежности, отказы, эффективность системы. Количественные показатели надежности. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Интенсивность отказов. Средняя наработка на отказ. Ресурс. Срок службы. Вероятность восстановления за заданное время. Срок хранения. Коэффициент готовности
2	Тема 2. Методы оценки надежности устройств и программ	Типы испытания на надежность – определительные, контрольные, специальные. Планы испытаний. Эргономические факторы. Технические факторы.

		Расчет надежности на основе моделей теории вероятностей. Метод структурных преобразований в расчетах надежности. Методы расчета надежности ИС. Метод, учитывающий влияние на надежность ИС надежности ПО, Методы испытаний на надежность технических средств. Метод реализации определительных испытаний без восстановления отказавших элементов. Определительные испытания с восстановлением отказавших элементов.
3	Тема 3. Инженерная психология, эргономика и качество информационных систем	Инженерная психология. Эргономика. Предмет инженерной психологии и эргономики. Основные задачи инженерной психологии и эргономики. Системотехническое и эксплуатационное направления инженерной психологии. Методы исследований в инженерной психологии и эргономике. Система «человек-машина». Распределение функций между человеком и машиной. Типы систем «человек — машина». Принципы эргономического обеспечения разработки человеко-машинных систем. Оператор. Приём и первичная обработка информации оператором. Характеристики зрительного анализатора оператора. Характеристики слухового анализатора оператора. Взаимодействие анализаторных систем. Хранение и переработка информации человеком. Познавательные процессы. Речевые коммуникации в операторской деятельности. Механизмы регуляции деятельности человека. Внимание операторов. Личностная регуляция. Волевая регуляция. Эмоции операторов. Сенсомоторная регуляция. Факторы, влияющие на операторскую деятельность. Виды операторской деятельности. Системный подход, особенности его применения при проектировании информационных моделей и сред. Проектирование средств отображения информации. Проектирование органов управления. Организация рабочего места оператора. Проектирование пользовательских интерфейсов. Системы виртуальной реальности. Виртуальные интерфейсы. Юзабилити. Особенности системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации систем «человек-машина». Этапы и последовательность эргономического обеспечения. Эргономические стандарты. Эргономическая экспертиза. Надежность оператора и системы «человек-машина». Профессиональный отбор и обучение операторов. Групповая деятельность операторов. Психологические аспекты эксплуатации человеко-машинных ИС. Эргономика Web-сайтов. Тестирование эргономики Web-сайтов. Способы реализации структурного резервирования: Характеристика качества программного обеспечения: полезность, корректность, устойчивость, совместимость, верификация, эффективность.

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. Основные понятия и показатели теории надежности	Основные понятия теории надежности Показатели надежности и факторы, влияющие на надежность
2	Тема 2. Методы оценки надежности устройств и программ	Методы оценки надежности технических средств Расчет надежности на основе моделей математической вероятности Оценка надежности с учетом надежности программного обеспечения Методы реализации контрольных испытаний
3	Тема 3. Инженерная психология, эргономика и качество информационных систем	Инженерная психология и информационные системы Проектирование человеко-машинных ИС Эргономическое обеспечение ИС Структурное резервирование.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. Основные понятия и показатели теории надежности	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия Аналитическое определение количественных характеристик
2	Тема 2. Методы оценки надежности устройств и программ	Последовательное соединение элементов в систему Расчет надежности системы с постоянным резервированием Резервирование замещением в режиме облегченного (теплого) резерва и в режиме ненагруженного (холодного) резерва Расчет надежности системы с поэлементным резервированием Резервирование с дробной кратностью и постоянно включенным резервом
3	Тема 3. Инженерная психология, эргономика и качество информационных систем	Скользящее резервирование при экспоненциальном законе надежности Расчет показателей надежности резервированных систем с учетом восстановления

Требования к самостоятельной работе студентов

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 электроники и схемотехники. Самостоятельная работа должна носить систематический и непрерывный характер в течение всего периода прохождения дисциплины.

Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Надежность, эргономика и качество информационных систем»:

- работа с учебником;
- конспектирование отдельных вопросов пройденной темы;
- работа со справочной литературой;
- использование Интернета.

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основные понятия и показатели теории надежности	ПК-3; ПК-7	Устный опрос, решение задач.
Тема 2. Методы оценки надежности устройств и программ	ПК-3; ПК-7	Устный опрос, решение задач.
Тема 3. Инженерная психология, эргономика и качество информационных систем	ПК-3; 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

Вопросы для устного опроса:

1. Задачи оценки и обеспечения надежности. Основные понятия.
2. Количественные показатели надежности. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Интенсивность отказов.
3. Расчет надежности на основе моделей теории вероятностей.
4. Метод структурных преобразований в расчетах надежности.
5. Методы расчета надежности ИС. Метод, учитывающий влияние на надежность ИС надежности ПО.
6. эргономики. Основные задачи инженерной психологии и эргономики.
7. Системотехническое и эксплуатационное направления инженерной психологии. Методы исследований в инженерной психологии и эргономике. Система «человек-машина».
8. Распределение функций между человеком и машиной. Типы систем «человек — машина».
9. Принципы эргономического обеспечения разработки человеко-машинных систем. Оператор. Приём и первичная обработка информации оператором.
10. Характеристики зрительного анализатора оператора. Характеристики слухового анализатора оператора.
11. Внимание операторов. Личностная регуляция. Волевая регуляция. Эмоции операторов. Сенсомоторная регуляция. Факторы, влияющие на операторскую деятельность.
12. Виды операторской деятельности.
13. Системный подход, особенности его применения при проектировании информационных моделей и сред.
14. Особенности системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации систем «человек-машина».
15. Этапы и последовательность эргономического обеспечения.

Примеры практических заданий.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2.

Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия

Теоретические сведения

Выпишем формулы, по которым определяются количественные характеристики надежности изделия

$$p(t) = \exp(-\int_0^t \lambda(t)dt) = 1 - \int_0^t f(t)dt; \quad (2.1)$$

$$q(t) = 1 - p(t); \quad (2.2)$$

$$f(t) = \frac{dq(t)}{dt} = -\frac{dp(t)}{dt}; \quad (2.3)$$

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{p(t)}; \quad (2.4)$$

$$m_t = \int_0^\infty p(t)dt, \quad (2.5)$$

где p(t) - вероятность безотказной работы изделия на интервале времени от 0 до t; q(t) - вероятность отказа изделия на интервале времени от 0 до t; f(t)-частота отказов изделия или плотность вероятности времени безотказной работы изделия T;

λ(t)- интенсивность отказов изделия; m_t - среднее время безотказной работы изделия.

Формулы (2.1) - (2.5) для экспоненциального закона распределения времени безотказной работы изделия примут вид

$$p(t) = e^{-\lambda t}; \quad (2.6)$$

$$q(t) = 1 - e^{-\lambda t}; \quad (2.7)$$

$$f(t) = \lambda \cdot e^{-\lambda t}; \quad (2.8)$$

$$\lambda(t) = \frac{\lambda \cdot e^{-\lambda t}}{e^{-\lambda t}} = \lambda; \quad (2.9)$$

$$m_t = \frac{1}{\lambda}. \quad (2.10)$$

Формулы (2.1) - (2.5) для нормального закона распределения времени безотказной работы изделия примут вид

$$p(t) = 0{,}5 - \Phi(U); \qquad U = \frac{t - m_t}{\sigma_t}\ ; \tag{2.11}$$

$$q(t) = 0{,}5 + \Phi(U); \qquad \Phi(U) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^U e^{-\frac{U^2}{2}} dU\ ; \tag{2.12}$$

$$f(t) = \frac{\varphi(U)}{\sigma_t}\ ; \qquad \varphi(U) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{U^2}{2}}\ ; \tag{2.13}$$

$$\lambda(t) = \frac{\varphi(U)}{\sigma(t)} \cdot \frac{1}{0.5 - \Phi(U)}\ , \tag{2.14}$$

где Ф(U) - функция Лапласа, обладающая свойствами

$$\Phi(0)=0\ ; \tag{2. 15}$$

$$\Phi(-U) = -\Phi(U)\ ; \tag{2.16}$$

$$\Phi(\infty)=0.5\ . \tag{2.17}$$

Значения функции Лапласа приведены в приложении П.7.13 [1] .

Значения функции φ(U) приведены в приложении П.7.17 [1].

Здесь m_t - среднее значение случайной величины T; σ_t^2 - дисперсия случайной величины T; T- время безотказной работы изделия.

Формулы (2.1) - (2.5) для закона распределения Вейбулла времени безотказной работы изделия имеют вид

$$p(t) = e^{-at^k}\ ; \tag{2.18}$$

$$q(t) = 1 - e^{-at^k}\ ; \tag{2.19}$$

$$f(t) = akt^{k-1} \cdot p(t)\ ; \tag{2.20}$$

$$\lambda(t) = akt^{k-1}\ ; \tag{2.21}$$

$$m(t) = \frac{\frac{1}{k}\Gamma\left(\frac{1}{k}\right)}{a^{\frac{1}{k}}}\ , \tag{2.22}$$

где a,k - параметры закона распределения Вейбулла. Г (x) - гамма-функция, значения которой приведены в приложении П.7.18 [1] .

Формулы (2.1) - (2.5) для закона распределения Релея времени безотказной работы изделия имеют вид

$$p(t) = \exp\left(-\frac{t^2}{2\sigma_t^{\,2}}\right)\ ; \tag{2.23}$$

$$q(t) = 1 - \exp\left(-\frac{t^2}{2\sigma_t^{\,2}}\right)\ ; \tag{2.24}$$

$$f(t) = \frac{t}{\sigma_t^{\,2}} \cdot \exp\left(-\frac{t^2}{2\sigma_t^{\,2}}\right)\ ; \tag{2.25}$$

$$\lambda(t) = \frac{t}{\sigma_t^{\,2}}\ ; \tag{2.26}$$

$$m(t) = \sigma_t \sqrt{\frac{\pi}{2}}\ , \tag{2.27}$$

где σ_t - мода распределения случайной величины T; T - время безотказной работы изделия.

Решение типовых задач.

Задача 2.1. Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda=2.5\bullet10^{-5}$ 1/час.

Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента p(t),q(t),f(t),m_t для t=1000час.

Решение. Используем формулы (2.6), (2.7), (2.8), (2.10) для p(t),q(t),f(t),m_t .

1. Вычислим вероятность безотказной работы:

$p(t) = e^{-\lambda t} = e^{-2.5\cdot10^{-5}t}$.

Используя данные таблицы П.7.14 [1] получим

$p(1000) = e^{-2.5\cdot10^{-5}\cdot1000} = e^{-0.025} = 0.9753$.

2. Вычислим вероятность отказа q(1000). Имеем

q(1000)=1-p(1000)=0.0247 .

3. Вычислим частоту отказов

$f(t) = \lambda(t)p(t) = 2.5\cdot10^{-5}\cdot e^{-2.5\cdot10^{-5}\cdot t}$;

$f(1000) = 2.5\cdot10^{-5}\cdot e^{-2.5\cdot10^{-5}1000} = 2.5\cdot10^{-5}\cdot0.9753 = 2.439\cdot10^{-5}$ 1/час.

4. Вычислим среднее время безотказной работы

$m_t = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{2.5\cdot10^{-5}} = 40000$ час.

Задача 2. 2. Время работы элемента до отказа подчинено нормальному закону с параметрами m_t =8000 час, σ_t =2000 час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности p(t),f(t),λ(t),m_t для t=10000 час.

Решение. Воспользуемся формулами (2.11), (2.12), (2.13),(2.14) для p(t), f(t), λ(t),m_t.

1. Вычислим вероятность безотказной работы

p(t)=0.5–Φ(U) ; U=(t-m_t)/σ_t ;

U=(10000-8000)/2000=1; Φ(1)=0.3413 ;

p(10000)=0.5-0.3413=0.1587.

2. Определим частоту отказа f(t)

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\cdot\sigma_t}\cdot\exp\left[-\frac{(t-m_t)^2}{2\sigma_t^2}\right].$$

Введем обозначение

$$\varphi(U) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{U^2}{2}};\varphi(-U) = \varphi(U).$$

Тогда

f(t)=φ(U)/σ_t ; U=(t-m_t)/σ_t ;

f(1000)=φ(1)/2000=0.242/2000=12.1∗10^{-5} 1/час.

3. Рассчитаем интенсивность отказов λ(t)

$\lambda(t)=f(t)/p(t)$;

$\lambda(10000)=f(10000)/p(10000)=12.1\bullet10^{-5}$ /0.1587=$76.4\bullet10^{-5}$ 1/час.

4. Среднее время безотказной работы элемента

m_t = 8000 час.

Задача 2.3. Время работы изделия до отказа подчиняется закону распределения Релея. Требуется вычислить количественные характеристики надежности изделия $p(t),f(t),\lambda(t),m_t$ для t=1000час ,если параметр распределения σ_t=1000 час.

Решение. Воспользуемся формулами (2.23), (2.25), (2.27),(2.26) для p(t),f(t), m_t ,$\lambda(t)$.

1. Вычислим вероятность безотказной работы p(t)

$$p(t) = \exp\left(-\frac{t^2}{2\sigma_t^2}\right);$$

$$p(1000) = \exp\left(-\frac{1000^2}{2\cdot1000^2}\right) = e^{-0.5} = 0.606.$$

2. Определим частоту отказа f(t)

$f(t)=t*p(t)/\sigma_t^2$;

$f(1000)=1000*0.606/1000^2=0.606*10^{-3}$ 1/час.

3. Рассчитаем интенсивность отказов

$\lambda(t)= t/\sigma_t^2$;

$\lambda(1000)=1000/1000^2 =10^{-3}$ 1/час.

4. Определим среднее время безотказной работы изделия

$$m_t = \sigma_t\sqrt{\frac{\pi}{2}} = 1000\cdot1.253 = 1253 \text{ час.}$$

Задача 2.4. Время безотказной работы изделия подчиняется закону Вейбулла с параметрами k=1.5; $a=10^{-4}$ 1/час, а время работы изделия t=100 час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности изделия $p(t),f(t),\lambda(t),m_t$.

Решение. 1. Определим вероятность безотказной работы p(t) по формуле (2.18) . Имеем

$p(t)=\exp(-at^k)$; $p(100)=\exp(-10^{-4}\bullet 100^{1.5})$; $x=100^{1.5}$;

$\lg x=1{,}5\bullet\lg 100=3$; $x=1000$; $p(100)=e^{-0{,}1}=0{,}9048$.

2. Определим частоту отказов f(t)

$f(t)=akt^{k-1}\,p(t)$;

$f(100)=10^{-4}\bullet 1{,}5\bullet 100^{0{,}5}\bullet 0{,}9048\approx 1{,}35\bullet 10^{-3}$ 1/час.

3. Определим интенсивность отказов $\lambda(t)$

$\lambda(t)=f(t)/p(t)$;

$\lambda(100)=f(100)/p(100)=1{,}35\bullet 10^{-3}/0.9048\approx 1{,}5\bullet 10^{-3}$ 1/час.

4. Определим среднее время безотказной работы изделия m_t

$$m_t=\frac{\frac{1}{k}\cdot\Gamma\left(\frac{1}{k}\right)}{a^{1/k}}=\frac{\frac{1}{1{,}5}\cdot\Gamma\left(\frac{1}{1{,}5}\right)}{(10^{-4})^{1/1{,}5}}=\frac{0{,}666\cdot\Gamma(0{,}666)}{10^{-2{,}666}}\ ;$$

Так как $z\Gamma(z)=\Gamma(z+1)$, то

$$m_t=\frac{\Gamma(1{,}666)}{10^{-2{,}666}}\ ;$$

$x=10^{-2{,}666}$;$\lg x=-2{,}666\bullet\lg 10=-2{,}666=\bar{3}{,}333$; $x=0{,}00215$.

Используя приложение П.7.18 [1], получим

$m_t=0{,}90167/0{,}00215=426$ час.

Задача 2.5. В результате анализа данных об отказах аппаратуры частота отказов получена в виде

$$f(t)=c_1\lambda_1 e^{-\lambda_1 t}+c_2\lambda_2 e^{-\lambda_2 t}\ .$$

Требуется определить количественные характеристики надежности: p(t), $\lambda(t)$,m_t.

Решение. 1. Определим вероятность безотказной работы. На основании формулы (2.1) имеем

$$p(t)=1-\int_0^t f(t)dt=1-\left[\int_0^t c_1\lambda_1 e^{-\lambda_1 t}dt+\int_0^t c_2\lambda_2 e^{-\lambda_2 t}dt\right]=1-\left[-c_1 e^{-\lambda_1 t}\Big|_0^t-c_2 e^{-\lambda_2 t}\Big|_0^t\right]=$$
$$=1-\left[-c_1 e^{-\lambda_1 t}+c_1-c_2 e^{-\lambda_2 t}+c_2\right]=1-(c_1+c_2)+c_1 e^{-\lambda_1 t}+c_2 e^{-\lambda_2 t}.$$

Вычислим сумму $C_1 + C_2$. Так как $\int_0^\infty f(t)dt = 1$, то

$$\int_0^\infty c_1\lambda_1 e^{-\lambda_1 t}dt + \int_0^\infty c_2\lambda_2 e^{-\lambda_2 t}dt = c_1 + c_2 = 1 \ .$$

Тогда

$$P(t) = c_1 e^{-\lambda_1 t} + c_2 e^{-\lambda_2 t}.$$

2. Найдем зависимость интенсивности отказов от времени по формуле

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{p(t)} = \frac{c_1\lambda_1 e^{-\lambda_1 t} + c_2\lambda_2 e^{-\lambda_2 t}}{c_1 e^{-\lambda_1 t} + c_2 e^{-\lambda_2 t}} \ .$$

2. Определим среднее время безотказной работы аппаратуры. На основании формулы (2.5) будем иметь

$$m_t = \int_0^\infty p(t)dt = c_1\int_0^\infty e^{-\lambda_1 t}dt + c_2\int_0^\infty e^{-\lambda_2 t}dt = \frac{c_1}{\lambda_1} + \frac{c_2}{\lambda_2}.$$

Задачи для самостоятельного решения.

Задача 2.6.Вероятность безотказной работы автоматической линии изготовления цилиндров автомобильного двигателя в течении 120 час равна 0.9. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется рассчитать интенсивность отказов и частоту отказов линии для момента времени t =120 час., а также среднее время безотказной работы.

Задача 2.7. Среднее время безотказной работы автоматической системы управления равно 640 час. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течение 120 час., частоту отказов для момента времени t=120 час и интенсивность отказов.

Задача 2.8. Время работы изделия подчинено нормальному закону с параметрами

m_t = 8000 час., σ_t =1000 час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности p(t) , f(t) , $\lambda(t)$, m_t для t=8000 час.

Задача 2.9.Время безотказной работы прибора подчинено закону Релея с параметром σ_t= 1860 час. Требуется вычислить P(t), f(t),$\lambda(t)$ для t = 1000 час и среднее время безотказной работы прибора.

Задача 2.10. Время исправной работы скоростных шарикоподшипников подчинено закону Вейбулла с параметрами к=2,6 ; а= $1,65*10^{-7}$ 1/час.

Требуется вычислить количественные характеристики надежности P(t), f(t), λ(t) для t=150 час. и среднее время безотказной работы шарикоподшипников.

Задача 2.11.Вероятность безотказной работы изделия в течение t=1000 час. P(1000)=0,95. Время исправной работы подчинено закону Релея. Требуется определить количественные характеристики надежности f(t), λ(t), m_t.

Задача 2.12. Среднее время исправной работы изделия равно 1260 час. Время исправной работы подчинено закону Релея. Необходимо найти его количественные характеристики надежности P(t), f(t), λ(t) для t=1000 час.

Задача 2.13. В результате анализа данных об отказах изделия установлено, что частота отказов имеет вид $f(t)=2\lambda e^{-\lambda t}(1-e^{-\lambda t})$. Необходимо найти количественные характеристики надежности P(t), λ(t), m_t.

Задача 2.14. В результате анализа данных об отказах изделий установлено, что вероятность безотказной работы выражается формулой $P(t)=3e^{-\lambda t}-3e^{-2\lambda t}+e^{-3\lambda t}$.

Требуется найти количественные характеристики надежности P(t), λ(t), m_t.

Задача 2.15. Определить вероятность безотказной работы и интенсивность отказов прибора при t = 1300 часов работы, если при испытаниях получено значение среднего времени безотказной работы m_t=1500 час. и среднее квадратическое отклонение σ_t= 100 час.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Задачи оценки и обеспечения надежности. Основные понятия.
2. Стороны и виды надежности, отказы, эффективность системы.
3. Количественные показатели надежности. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Интенсивность отказов.
4. Средняя наработка на отказ. Ресурс. Срок службы. Вероятность восстановления за заданное время. Срок хранения. Коэффициент готовности.
5. Типы испытания на надежность – определительные, контрольные, специальные. Планы испытаний. Эргономические факторы. Технические факторы.
6. Расчет надежности на основе моделей теории вероятностей.
7. Метод структурных преобразований в расчетах надежности.

8. Методы расчета надежности ИС. Метод, учитывающий влияние на надежность ИС надежности ПО.
9. Методы испытаний на надежность технических средств.
10. Метод реализации определительных испытаний без восстановления отказавших элементов. Определительные испытания с восстановлением отказавших элементов.
11. Инженерная психология. Эргономика. Предмет инженерной психологии и эргономики. Основные задачи инженерной психологии и эргономики.
12. Системотехническое и эксплуатационное направления инженерной психологии. Методы исследований в инженерной психологии и эргономике. Система «человек-машина».
13. Распределение функций между человеком и машиной. Типы систем «человек — машина».
14. Принципы эргономического обеспечения разработки человеко-машинных систем. Оператор. Приём и первичная обработка информации оператором.
15. Характеристики зрительного анализатора оператора. Характеристики слухового анализатора оператора.
16. Взаимодействие анализаторных систем. Хранение и переработка информации человеком.
17. Познавательные процессы. Речевые коммуникации в операторской деятельности. Механизмы регуляции деятельности человека.
18. Внимание операторов. Личностная регуляция. Волевая регуляция. Эмоции операторов. Сенсомоторная регуляция. Факторы, влияющие на операторскую деятельность.
19. Виды операторской деятельности.
20. Системный подход, особенности его применения при проектировании информационных моделей и сред.
21. Проектирование средств отображения информации.
22. Проектирование органов управления. Организация рабочего места оператора.
23. Проектирование пользовательских интерфейсов.
24. Системы виртуальной реальности. Виртуальные интерфейсы.
25. Юзабилити.
26. Особенности системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации систем «человек-машина».
27. Этапы и последовательность эргономического обеспечения.
28. Эргономические стандарты.

29. Эргономическая экспертиза.
30. Надежность оператора и системы «человек-машина». Профессиональный отбор и обучение операторов.
31. Групповая деятельность операторов. Психологические аспекты эксплуатации человеко-машинных ИС.
32. Эргономика Web-сайтов. Тестирование эргономики Web-сайтов.
33. Способы реализации структурного резервирования.
34. Характеристики качества программного обеспечения: полезность, корректность, устойчивость, совместимость, верификация, эффективность.

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Игнатьев, А. А. Надежность и диагностика автоматизированных технических и технологических систем : учебное пособие / А. А. Игнатьев, В. А. Добряков, Е. А. Сигитов. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 156 с. - ISBN 978-5-9729-1676-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2170909

Дополнительная литература

1. Сенченко, П. В. Надежность, эргономика и качество АСОИУ : учебное пособие / П. В. Сенченко. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 189 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1845880

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль личностно-ориентированного совершенствования»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Луговой С.В., кандидат философских наук, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО Бурмистров В. И.

Содержание

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

1. Наименование дисциплины: «Модуль личностно-ориентированного совершенствования»

Целью освоения дисциплины является развитие навыков самостоятельного анализа различных видов информации, использования гуманитарных знаний и психологических технологий для личностного и профессионального роста. Формирование у студентов представлений о критическом мышлении, ценностях и морали, об эффективном личностном самосовершенствовании, междисциплинарной картине развития представлений о личности в человеческой культуре и цивилизации.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. УК-6.2 Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности. УК-6.3 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	**Знать:** научно-психологические основы выбора, процессуально-структурные компоненты психологического феномена «выбор», основные направления современной этики, базовые элементы и приемы, применяемые в подготовленной публичной речи. **Уметь**: составлять перспективный план жизни, с учетом возможных препятствий, решать конфликтные ситуации, опираясь на знания о стратегиях поведения, аргументированно излагать свои моральные убеждения и составлять хорошее самостоятельное публичное выступление. **Владеть:** приемами самооценки, эффективного общения и слушания, позитивного общения, конгруэнтного поведения, анализа собственных нравственных ценностей и поступков, подготовки, корректировки выступления.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Место дисциплины «Модуль личностно-ориентированного совершенствования» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры	Курс сформирует навыки яркого, ясного и последовательного, красивого выражения собственного мнения. Владение риторической культурой и основами ораторской практики позволит не только самостоятельно подготавливать успешные выступления, защищать этические и эстетические ценности, весомо выражать позицию по вопросам практического характера, но и оценивать чужую речь. В курсе даются инструменты для разбора и оценки публичных выступлений, звучащих в современном информационном пространстве. Актуальная риторическая практика раскрывает возможности быть профессиональным, точным и естественным, выступая с речами и общаясь со знакомыми и незнакомыми людьми. Девиз курса: Из хорошей мысли должно следовать совершенное слово! Тематика курса: Значение этических и эстетических ценностей для риторики. Две риторические стратегии в культуре: критико-рационалистическая и антропологически-релятивисткая. О воплощении ораторского замысла. Изобретение: что сказать. Расположение мыслей в речи: где сказать. Построение речи, структура выступления. Выбор уместных и эффективных аргументов: аргумент в действии. Полемическое красноречие (эристика): о теории и практике спора. Этические основы ведения спора. Дебаты по актуальным проблемам современности, отработка навыков ведения спора.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
2.	Тема 2. Моральная культура личности в современном мире	Дискуссионный характер современной этики, связь с публичными сферами общества, потребность в профессиональных знаниях, ориентация на открытость, плюрализм различных точек зрения. Современные направления этики: деонтология, утилитаризм, этика добродетелей. Трактовка морального выбора и моральной ответственности в них. Понятие моральной культуры личности. Проблемы прикладной этики. Экологическая этика («нравственно-понимающее» отношение к природе, новое экологическое мышление, инвайронментализм). Биомедицинская этика (принципы биоэтики, типы взаимоотношений врача и пациента, этика биомедицинских исследований).
3.	Тема 3. Психология выбора и взаимоотношений	Выбор: от чего он зависит и как его делают. Психология выбора. Пол, гендер, сексуальность и сексуальная культура. Мужчины и женщины: личностные различия, индивидуальные характеристики и социализация. Проблема формирования гендерных ролей и стереотипов. Психологическая динамика отношений Основные понятия и проблемы психологии семьи и семейной психотерапии. Проблемные зоны в психологии семьи и системный подход к её диагностике. Принципы и методы семейной психотерапии. Социально-психологические компоненты сексуального поведения. Формирование сексуальности и сексуального поведения. Клиническая психология сексуальных расстройств у мужчин. Клиническая психология сексуальных расстройств у женщин. Сексуальные дисгармонии супружеской пары. Сексуальные расстройства связанные с нарушениями психики. Профилактика сексуальных нарушений.
4.	Тема 4. Тренинг личностного роста и профессионального успеха	Тренировка самопрезентации. Формирование и развитие «Я-образа». Тренировка памяти, внимания и навыков саморегуляции. Тренировка навыков общения. Средства создания атмосферы безопасности и доверия. Основные аспекты эффективной беседы. Виды слушания и принципы их применение. Поведение в конфликте. Конструктивное разрешение конфликтов. Медиация. Особенности общения с агрессивным клиентом. Психология здоровья и телесности. Апатия, депрессия и тревога – как они появляются и как с ними справляться. Средства саморегуляции эмоциональных состояний. Обратная связь в общении (критика, одобрение). Определение понятия «психосоматика», место психосоматических расстройств в современных классификациях. Основные концепции происхождения психосоматических расстройств. Образ тела и нарушения пищевого поведения.

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного типа*:

Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры
Отработка техники речи
Логическая аргументация в речах
Украшение речи, придание стиля речи
Риторика диалога, спор, дебаты

Тема 2. Моральная культура личности в современном мире
Современные биомедицинские технологии.
Моральные аспекты использования атомной энергии.
Дискуссии о наказании в современной этике и юриспруденции.

Тема 3. Психология выбора и взаимоотношений
Клиническая психология сексуальных расстройств у мужчин.
Клиническая психология сексуальных расстройств у женщин.
Сексуальные дисгармонии супружеской пары.
Сексуальные расстройства связанные с нарушениями психики.

Тема 4. Тренинг личностного роста и профессионального успеха
Тенденции и направления исследований в современной психологии.
Роль психологических знаний в жизни человека в постоянно меняющемся мире.
Возможности личностного становления и самореализации в современном обществе.
Психологические аспекты оптимального построения профессиональной карьеры.
Социальная компетентность как психологический феномен.

Рекомендуемая тематика *практических занятий*:

Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры
Отработка техники речи
Логическая аргументация в речах
Украшение речи, придание стиля речи
Риторика диалога, спор, дебаты

Тема 2. Моральная культура личности в современном мире
Современные биомедицинские технологии.
Моральные аспекты использования атомной энергии.
Дискуссии о наказании в современной этике и юриспруденции.

Тема 3. Психология выбора и взаимоотношений
Клиническая психология сексуальных расстройств у мужчин.
Клиническая психология сексуальных расстройств у женщин.
Сексуальные дисгармонии супружеской пары.
Сексуальные расстройства связанные с нарушениями психики.

Тема 4. Тренинг личностного роста и профессионального успеха
Тенденции и направления исследований в современной психологии.
Роль психологических знаний в жизни человека в постоянно меняющемся мире.

Возможности личностного становления и самореализации в современном обществе.
Психологические аспекты оптимального построения профессиональной карьеры.
Социальная компетентность как психологический феномен.

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

Практические и семинарские занятия.

На практических занятиях с учетом темы занятия выполняется презентация выполненных заданий в рамках групповых предпринимательских проектов, консультации преподавателя по совершенствованию содержания, а также проверка правильности выполненных заданий.

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры	УК-6	Устный опрос, тест, онлайн курс
Тема 2. Моральная культура личности в современном мире	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 3. Психология выбора и взаимоотношений	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 4. Тренинг личностного роста и профессионального успеха	УК-6	Устный опрос, тест

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

Тестовые задания

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

№	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
1.	Что такое хрия?	Окончание речи Риторический аргумент Краткое риторическое сочинение, имеющее определенную структуру Выразительное чтение ораторского отрывка	3
2.	Какое этимологическое значение имел термин «риторика» в древнегреческом языке?	Искусство спора Теория красноречия Изучение языка Убедительное слово	2
3.	Какое из приведенных определений риторики является наиболее точным?	Это теория, систематизирующая способы убеждения и виды их выражения в речи Это теория общения Это способность склонить адресата к	1

		желаемому действию		
		Это филологическая дисциплина, изучающая стили речи		
4.	Убеждение в рамках риторики можно определить как:	Мысль, которая представляется субъекту истинной, в которую он верит и которая может служить основанием для его действий		1
		Процесс навязывания собственного мнения некоторому адресату		
		Правильное умозаключение о предмете речи		
		Завершающий этап всякого ораторского воздействия		
5.	Какая из перечисленных характеристик наиболее точно отражает содержание понятия «способ убеждения»?	Это позиция оратора по отношению к публике, которую можно оценить как уместную		4
		Это адекватный тип речевой реакции в случае несогласия с предлагаемой позицией		
		Это прием эмоционального воздействия на адресата аргументации		
		Это прием, который позволяет делать некоторые мысли приемлемыми для самого себя или другого человека		
6.	Следует ли повторять главный тезис на протяжении выступления?	нет, повторы в речи придают ей тавтологический характер		2
		да, следует напоминать слушателям		
7.	В каком смысле можно согласиться с утверждением Цицерона: «Поэтами рождаются, ораторами становятся»?	Оратором беспрепятственно может стать каждый		4
		Ораторская стезя – престижное занятие, сулящее большие выгоды, престижная и потому - труднодостижимая, требующая покровительства		
		Оратор – это профессия		
		Ораторское искусство требует большого труда, выучки, практики		
8.	Кто из представленных мыслителей является основоположником науки риторики?	Тисий		3
		Цицерон		
		Аристотель		
		Демосфен		
9.	Чем определяется уместность обращения?	Главным тезисом		4
		Эмоциональностью оратора		
		Расположением публики		
		Целью речи		
10.	Главный тезис речи – это	Главная мысль риторического произведения		2
		Суждение, некоторое утверждение о предмете речи, доказательство которого ведет к достижению цели речи		
		Состояние умов, которого хочет добиться оратор		
		Цель выступления		

11.	Ценность человеческой жизни в традиционной христианской нравственности определяется	социальным положением психической и физической полноценностью финансовой состоятельностью уникальностью и неповторимостью личности	4
12.	Что означает понятие «мораль» в этике Канта?	этикетные нормы. правила поведения в общественных местах. свод всеобщих правил, принципов и норм поведения понятие, равнозначное понятию «Этика».	3
13.	Категорический императив есть	ответная реакция безусловное требование осознание вины и допущение наказание за нее покорность судьбе	2
14.	«Должное» морали - это	идеальная сторона морали вся совокупность мотивов и поступков человечества конкретное состояние нравственности в обществе	1
15.	«Сущее» морали - это	идеальная сторона морали вся совокупность мотивов и поступков человечества конкретное состояние нравственности в обществе	3
16.	Мораль поддерживается в обществе	путем экономических стимулов голосом совести общественными институтами принуждением со стороны государства	2,3
17.	Определяющим регулятором решения сложных этических проблем в профессиональной деятельности является	международное право принципы профессиональной этики экономических интересов благополучия индивидуальной карьеры	1,2,4
18.	Генетический скрининг и позитивная евгеника — это	благо для человека зло для человека допустимо в практике недопустимо, так как может привести к моральным конфликтам и нарушению прав личности	4
19.	Генетический скрининг и негативная евгеника	благо для человека, так как может избавить индивидуума и общество от генетических болезней зло для человека, так как допускает возможность манипуляции личностными качествами человека запрещены из-за позиции церкви разрешены и используются в практике ряда стран мира	1,4

20.	Использование перинатальной диагностики в евгенических целях в биомедицинской этике	признается осуждается является нейтрально, полагаясь на собственное мнение человека	2
21.	Количество вариантов, считающееся оптимальным при свободном выборе.	2 3 4 5	4
22.	С выбором всегда связаны …	Удача и драйв Планирование и тревога Свобода и общение Расчет и ответственность	2
23.	При выборе всегда присутствуют …	Рассмотрение альтернатив и проектирование последствий Элементы игры и расчета Учет возможностей и свобод Желания и потребности	1
24.	Адекватному выбору мешают …	Стереотипы выбирающего Страхи окружающих Реальные или воображаемые ограничения свободы и миссии Все перечисленное	4
25.	Снижения верности выбора способствуют выражения …	«Делай правильно» «Ты опять ошибся» «Как тебе не стыдно» Все перечисленное	4
26.	«Суперкачествами» считаются	Плановость, целеустремленность и настойчивость Коммуникабельность, свобода и активность Творческое мышление, воображение и нестандартность Ничего из перечисленного	1
27.	Большинство отличий в поведении и мышлении людей связаны с …	Наследственностью Национальностью Воспитанием Все верно	1
28.	Индивидуальные особенности человека это …	Препятствие к общению Потенциал для совместной активности Цель жизни Предмет гордости	2
29.	Психофизиологическая реакция психики, выражающаяся в неадекватном преувеличении значения одного человека, по сравнению с другими	Невроз Любовь Влюбленность Зависть	43
30.	С возрастом у любого человека …	Снижается уровень любви Изменяется структура любви Повышается потребность в общении Стабилизируется потребность в одиночестве	2

31.	Общение, направленное на извлечение выгоды от собеседника с использованием разных приемов (лесть, запугивание, «пускание пыли в глаза», обман, демонстрация доброты) – это … общение.	Деловое Манипулятивное Светское Формально-ролевое	2
32.	Возникновение при восприятии человека человеком привлекательности одного из них для другого – это …	Аттракция Аффилиация Гипноз Трансакция	1
33.	Приписывание сходных характеристик всем членам какой-либо социальной группы или общности – это …	Самоактуализация Самореализация Стереотипизация Обобщение	3
34.	Постижение эмоциональных состояний другого человека, сопереживание при общении – это …	Экзальтация Эмпатия Эмоция Интроверсия	2
35.	На формирование аттракции оказывают наибольшее влияние:	«Помогающее поведение» Сходство характеристик общающихся Сходство ситуации, в которой находятся партнеры Верны все варианты ответов	4
36.	Осознанное внешнее согласие с группой при внутреннем расхождении с ее позицией – это …	Психическое заражение Конформность Убеждение Подражание	2
37.	Передача эмоционального состояния человеку или группе помимо собственно смыслового воздействия – это …	Психическое заражение Психическое заражение Подражание Эмпатия	1
38.	Основные механизмы познания другого человека:	Эмпатия Рефлексия Идентификация Подражание	1,2,3
39.	С течением времени функции семьи	Изменяются Остаются ригидными Стабилизируются Упрощаются	1
40.	Подлинное и полное равноправие жены и мужа	Бикарьерная семья Эгалитарная семья Неопатриархальная семья Нуклеарная семья	2
41.	Свойство высокоорганизованной живой материи, заключающееся в активном отражении субъектом объективного мира, в построении субъектом неотчуждаемой от него картины этого мира и регуляции на этой основе поведения и деятельности - это…	Пластичность Гибкость Психика Личность	3

42.	Направленность, темперамент, способности, характер — это...	Психические состояния Психические свойства Познавательные процессы Врожденные черты	2
43.	Сколько выделяют психических познавательных процессов?	6 8 5 9	2
44.	Сколько основных уровней/понятий в системе человекознании выделил Б.Г. Ананьев	4 3 2 5	1
45.	Совокупность способностей, определяющая успешность социального взаимодействия, включающая в себя способность понимать поведение другого человека, своё собственное поведение, а также способность действовать сообразно ситуации – это…	Находчивость Смекалка Врожденное свойство Социальный интеллект	4
46.	Сколько существует стратегий поведения в конфликтных ситуация в соответствии с моделью Томаса-Килменна?	4 5 7 3	2
47.	Самой эффективной стратегией в жизни, личном и профессиональном взаимодейсвтии и разрешении конфликтов является...	Конкуренция Избегание Уступка Сотрудничество	4
48.	Альтернативное урегулирование споров с участием третьей нейтральной, беспристрастной, не заинтересованной в данном конфликте стороны — это...	Третейский суд Ссора Медиация Арбитраж	3
49.	Основное условие возможности проведения медиации при урегулировании споров - …	Платежеспособность обеих сторон Желание обеих сторон сохранить отношения Постановление суда Отсутствие альтернативы	2
50.	Способность человека распознавать эмоции, понимать намерения, мотивацию и желания других людей и свои собственные, а также способность управлять своими эмоциями и эмоциями других людей в целях решения практических задач -	Мышление Практический навык Эмоциональный интеллект Абстрактный интеллект	3

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточной формой контроля является зачет. По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено». Зачет по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Зачет может

выставляться по результатам аттестации всех блоков модуля или по вопросам для зачета. Форма проведения зачета должна быть доведена до студентов.
Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

Примерные вопросы к зачету:

1. Предмет риторики. Риторика и ораторское искусство.
2. Структура речи. Вступление.
3. Структура речи. Главная часть.
4. Структура речи. Заключение.
5. Рекомендуемые способы борьбы со страхом и волнением. Способы устранения помех при выступлении.
6. Эвдемонизм и деонтология как основные направления в этике.
7. Понятие прикладной этики и специфика ее проблем.
8. Современные биомедицинские технологии и их моральные оценки.
9. Моральные аспекты использования атомной энергии.
10. Дискуссии наказании в современной этике и юриспруденции.
11. Мой мир и его границы: кто их определяет?
12. Кто управляет моей жизнью?
13. Индивидуум и общество: чем другие могут помочь?
14. Другой: плохой или хороший: как его использовать?
15. Семья в России и в Евросоюзе: почему семья изменяется?
16. Конфликт: причина или следствие?
17. Стратегии поведения в конфликте: какую стратегию выбираю я?
18. Виды межличностных отношений: я выбираю – нас выбирают…
19. Гендерные различия: современная ситуация.
20. Мой идеальный партнер.
21. Психологическое знание в структуре современных наук и жизни человека.
22. Личность как один из уровней изучения человека в психологии.
23. Общение как особый вид деятельности.
24. Стратегии поведения в конфликтных ситуация.
25. Психологические аспекты успешности саморазвития и самореализации человека.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шакала, 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	*Включает нижестоящий уровень.* Способность	хорошо		71-85

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

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

Основная учебная литература

1. Лихачева Л. С. Этика: теория и практика: учебное пособие / Л.С. Лихачева. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2019. - 190 с. - ISBN 978-5-7996-2546-7. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/382077/reading.

2. Гринько Е.Н. Академическая риторика : учебное пособие / Е.Н. Гринько. - Москва : Флинта, 2022. - 212 с. - ISBN 978-5-9765-4626-4. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/380466/reading.

3. Белянина И. В. Психология развития : учебное пособие / И.В. Белянина, Е.М. Киселева, М.М. Крекова. - Москва : Директ-Медиа, 2019. - 266 с. - ISBN 978-5-4499-0530-7. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/388333/reading.

Дополнительная учебная литература

1. Александров, Д. Н. Риторика : учебное пособие / Д. Н. Александров. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 624 с. — ISBN 978-5-89349-205-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/109517.

2. Олешкова, А. М. Проблемы прикладной этики в социокультурном измерении XXI века: учебное пособие / А. М. Олешкова. — Нижний Тагил: НТГСПИ, 2017. — 192 с. — ISBN 987-5-8299-0353-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177550

3. Сапогова, Е. Е. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие / Е.Е. Сапогова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 638 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/997107. - ISBN 978-5-16-014675-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/997107.

4. Чупина, В. Б. Клиническая психология сексуальных расстройств: учебное пособие / В. Б. Чупина, Л. С. Гавриленко. — Красноярск: КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 2019. — 128 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/131419.

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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

Перечень программного обеспечения

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

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль предпринимательский»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составители:
Кашпаров Д.В., к.э.н., доцент ОНК «Институт управления и территориального развития».
Зонин Н.А., к.э.н., доцент ОНК «Институт управления и территориального развития».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

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

1.Наименование дисциплины: «Модуль предпринимательский».

Цель дисциплины: является расширение области и уровня знаний в предпринимательской деятельности; изучение сущности, целей и содержания разделов бизнес-плана, а также приобретение умений и навыков в области разработки бизнес-планов предприятий-участников.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
УК 6 - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК 6.1 - Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК6.2 - Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК 6.3 - Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	**Знать:** способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей; стратегии личностного развития, методы эффективного планирования времени, эффективные способы самообучения и критерии оценки успешности личности **Уметь:** определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго- средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов, планировать свою жизнедеятельность на период обучения в образовательной организации, анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования **Владеть:** приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, инструментами и методами управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль предпринимательский» представляет собой дисциплину части формируемая участниками образовательных отношений части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Содержание процесса бизнес-планирования	Определение бизнес-плана, его роль в современном предпринимательстве. Отличие бизнес-плана от других плановых документов. Цели, задачи и функции бизнес-планирования. Участники процесса бизнес-планирования. Общие требования к бизнес-плану. Организация процесса бизнес-планирования. Основные разделы бизнес-плана. Зависимость структуры бизнес-плана от специфики деятельности, целей составления, размеров предприятия. Классификация бизнес-планов. Виды работ, выполняемых в процессе бизнес-планирования, их увязка со структурой бизнес-плана. Оформление бизнес-плана: титульный лист, аннотация, меморандум о конфиденциальности, оглавление.

		Порядок изложения концепции. Возможности использования резюме как рекламного документа и заявки на финансирование. Сведения о предприятии, указываемые в бизнес-плане.
2	Продукты и услуги	Формы подачи информации о продуктах и услугах. Наименование и назначение продукции (услуг). Потребительские свойства и основные характеристики продукта. Конкурентоспособность услуг и продукции. Структура и динамика реализации услуг, продукции. Условия предоставления и реализации услуг продукции. Степень готовности услуг, продукции к реализации. Необходимость приобретения лицензий на соответствующие виды деятельности, патентов, авторских прав и т. п. Дополнительные сервисные услуги. Гарантии и сервис.
3	Описание бизнеса.	Описание компании. Возможности ведения бизнеса. Основная информация о компании. Миссия и основные цели развития бизнеса.
4	Исследование и анализ рынка	Анализ отрасли и основные отраслевые характеристики. Цель анализа рынка и рыночных возможностей. Проведение маркетинговых исследований. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ конкурентов.
5	План маркетинга	Разработка и обоснование маркетинговой стратегии. Ассортиментная политика, создание новой продукции, стратегия предприятия в области качества, рыночная атрибутика товара. Формирование целей ценообразования, выбор метода ценообразования, выработка ценовой стратегии и тактики. Характеристика каналов сбыта товара. Структура комплекса маркетинговых коммуникаций. Разработка бюджета маркетинга.
6	Производственный и организационный план	Оценка потребности в основных производственных фондах. Формирование производственной программы. Планирование потребности в оборотных средствах. Расчет амортизационных отчислений. Определение потребности в материальных ресурсах, средствах на оплату труда. Расчет сметы затрат на производство. Составление календарного плана графика. Трудовой контракт на предприятии. Способы создания эффективной команды. Разработка штатного расписания. Организационная структура.
7	Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков	Потребность в инвестициях и источники их финансирования. Финансово-экономические результаты деятельности предприятия. Планирование основных финансовых показателей. Подготовка плановых документов методы финансового прогнозирования. Принципы оценки эффективности инвестиций: дисконтирование и расчет денежного потока. Расчет показателей чистой текущей стоимости, индекса прибыльности, периода окупаемости, внутренней нормы доходности. Классификация рисков. Анализ рисков. Оценка риска проекта. Оценка потерь риска. Методика оценки рисков проекта. Проведение анализа непротиворечивости мнений экспертов. Тип области риска проекта. Организационные меры по профилактике и нейтрализации рисков.

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тема 1: **Содержание процесса бизнес-планирования.** Сущность бизнес-плана. Роль бизнес-планирования для предприятия. Этапы при разработке бизнес-плана. Источники бизнес-идеи. Источники финансовых ресурсов. Эффективность инвестиций. Требования к осуществлению бизнес-планирования. Подходы к структурированию бизнес-плана. Структура бизнес-плана.

Методика написания разделов бизнес-плана. Оформление титульного листа. Оглавление. Содержание резюме проекта.

Тема 2. **Продукты и услуги.** Формы подачи информации о продуктах и услугах. Наименование и назначение продукции (услуг). Потребительские свойства и основные характеристики продукта. Конкурентоспособность услуг и продукции. Структура и динамика реализации услуг, продукции. Условия предоставления и реализации услуг продукции. Степень готовности услуг, продукции к реализации. Необходимость приобретения лицензий на соответствующие виды деятельности, патентов, авторских прав и т.п.

Тема 3. **Описание бизнеса**. Описание компании. Возможности ведения бизнеса. Основная информация о компании. Миссия и основные цели развития бизнеса.

Тема 4. **Исследование и анализ рынка**. Анализ отрасли и основные отраслевые характеристики. Цель анализа рынка и рыночных возможностей. Проведение маркетинговых исследований. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ конкурентов.

Тема 5. **План маркетинга**. Разработка и обоснование маркетинговой стратегии. Ассортиментная политика, создание новой продукции, стратегия предприятия в области качества, рыночная атрибутика товара. Формирование целей ценообразования, выбор метода ценообразования, выработка ценовой стратегии и тактики. Характеристика каналов сбыта товара. Структура комплекса маркетинговых коммуникаций. Разработка бюджета маркетинга.

Тема 6. **Производственный и организационный план.** Оценка потребности в основных производственных фондах. Формирование производственной программы. Планирование потребности в оборотных средствах. Расчет амортизационных отчислений. Определение потребности в материальных ресурсах, средствах на оплату труда. Расчет сметы затрат на производство. Составление календарного плана графика. Трудовой контракт на предприятии. Способы создания эффективной команды. Разработка штатного расписания. Организационная структура.

Тема 7. **Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.** Потребность в инвестициях и источники их финансирования. Финансово-экономические результаты деятельности предприятия. Планирование основных финансовых показателей. Подготовка плановых документов методы финансового прогнозирования. Принципы оценки эффективности инвестиций: дисконтирование и расчет денежного потока. Расчет показателей чистой текущей стоимости, индекса прибыльности, периода окупаемости, внутренней нормы доходности. Классификация рисков. Анализ рисков. Оценка риска проекта. Оценка потерь риска. Методика оценки рисков проекта. Проведение анализа непротиворечивости мнений экспертов. Тип области риска проекта. Организационные меры по профилактике и нейтрализации рисков.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: **Содержание процесса бизнес-планирования.**

Вопросы для обсуждения: Система планирования в условиях рынка как основной метод и составная часть управления экономикой. Прогнозирование в рыночной экономике: понятие, содержание, роль и значение; взаимосвязь прогнозирования и планирования.

Роль и место планирования в управлении предприятием. Планирование как наука и вид экономической деятельности. Сущность и структура объектов планирования. Предмет планирования. Временные границы планирования. Экономический механизм управления предприятием. Система планов: перспективное, среднесрочное, текущее планирование.

Бизнес-план предприятия.

Тема 2: **Продукты и услуги.**

Вопросы для обсуждения: Основные факторы привлекательности продукта и услуги. Какие продукты (услуги) отвечают требованиям «новизны». В чем может состоять уникальность продукта (услуги)? Патентная защищенность товара. Ключевые факторы успеха продукции (услуги). Каким образом в бизнес-плане отражается внешнее оформление продукта?

Тема 3. **Описание бизнеса**.

Вопросы для обсуждения: Основная информация о компании. Миссия и основные цели развития бизнеса.

Тема 4. **Исследование и анализ рынка**.

Вопросы для обсуждения: Прогноз конъюнктуры рынка. Определение потенциала рынка, емкости рынка, доли рынка, темпов роста рынка. Прогноз развития рынка. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ потребителей. Анализ конкурентов, поставщиков, посредников.

Тема 5. **План маркетинга**.

Вопросы для обсуждения: Общая стратегия маркетинга: рыночная стратегия бизнеса, описание и анализ особенностей потребительского рынка, влияние внешних факторов на объем и структуру сбыта. Планирование ассортимента. Оценка конкурентоспособности товара. Планирование цены. Прогнозирование величины продаж. Разработка собственной ценовой политики фирмы, а также сравнение с ценовой стратегией конкурентов. Анализ системы ценовых скидок как инструмента стимулирования реализации. Сравнительный анализ эффективности методов реализации. Структура собственной торговой сети. Политика по послепродажному обслуживанию и предоставление гарантий. Реклама и продвижение товара на рынок.

Тема 6. **Производственный и организационный план.**

Вопросы для обсуждения: Производственный цикл. Производственные мощности. Развитие производственных мощностей за счет приобретения и аренды. Структура и показатели производственной программы. Анализ выполнения плана производства. Анализ портфеля заказов. Расчет производственной мощности. Планирование выпуска продукции. Планирование выполнения производственной программы. Планирование потребности в персонале. Планирование трудоемкости производственной программы. Расчет и анализ баланса рабочего времени. Планирование производительности труда. Состав средств на оплату труда. Анализ фонда заработной платы. Планирование фонда заработной платы. Планирование снижения себестоимости продукции. Планирование сметы затрат на производство продукции. Экономическое обоснование создания, реорганизации предприятия. Организационная структура, экономическое обоснование и оценка эффективности. Управленческая команда и персонал.

Тема 7. **Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.**

Вопросы для обсуждения: Финансы предпринимательской организации. Управление финансами: финансовый механизм, финансовые методы, финансовые ресурсы, финансовые рычаги. Оценка эффективности предпринимательской деятельности: принципы и методы. Цели, задачи и функции финансового планирования. Содержание финансового плана. Анализ финансового положения. Планирование доходов и поступлений. Планирование расходов и отчислений. Привлечение кредитов и анализ их эффективности. Источники финансирования ресурсов предприятия и их соотношение. Анализ эффективности инвестиций. Срок полного возврата вложенных средств и получение дохода от них. Составление графика безубыточности по материалам бизнес-плана. Баланс доходов и расходов фирмы. Хозяйственный риск: сущность, место и роль в планировании. Виды потерь и риска: материальные, трудовые, финансовые, времени. Внешние и внутренние риски. Показатели риска и методы его оценки. Методы снижения риска: страхование, поручительство, распределение риска, резервирование средств. Анализ и планирование риска. Методы анализа.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Содержание процесса бизнес-планирования. Анализ рынка. План маркетинга. Производственный и организационный план. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение сквозной задачи, по следующим темам: Продукты и услуги. Описание бизнеса. Исследование и анализ рынка. План маркетинга. Производственный и организационный план. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. 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
Содержание процесса бизнес-планирования.	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	*Опрос. Тестовые задания*
Исследование и анализ рынка	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	*Тестовые задания, . Кейс-задание. Решение задач.*
План маркетинга	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	*Дискуссия. Кейс-задание.*
Производственный и организационный план	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	*Дискуссия. Кейс-задание. Решение задач.*
Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	*Дискуссия. Кейс-задание. 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 задания практических, контрольных работ и проектов:
*По теме 1 «***Содержание процесса бизнес-планирования***».*
Тестовое задание:
1. Планирование это:
а) функция управления по определению будущих целей, пропорций и ресурсов функционирования организации;
б) функция управления по определению будущих пропорций и ресурсов функционирования организации
в) функция управления по определению будущих ресурсов функционирования организации, необходимых для достижения поставленных целей;
г) определение места на рынке.
Ваш выбор. _____
2. Основные цели бизнес-плана:
а) обоснование проектных решений в бизнесе, связанных с затратами инвестиционных ресурсов;
б) детализация стратегических изменений, предусмотренных стратегическим планом предприятия; в) поиск партнеров по реализации проекта;
г) календарное планирование работ.
Ваш выбор. _____
3. Адресаты внутреннего бизнес-плана это:
а) собственники предприятия;
б) менеджмент;

в) потенциальные партнеры и инвесторы;
г) весь персонал предприятия.
Ваш выбор. _____
4. Дайте полное определение бизнес-плану:
а) план, который описывает и обосновывает бизнес-идею без анализа внешней среды;
б) план, программа осуществления бизнес-операций, действий фирмы, содержащая сведения о фирме, товаре, его производстве, рынках сбыта, маркетинге, организации операций и их эффективности;
в) любой план предпринимателя, который открывает новый бизнес;
г) план действий фирмы, который содержит информацию о фирме, товаре, рынке и конкурентах. Ваш выбор. _____
5. Отличительная черта бизнес-плана:
а) краткосрочность плана;
б) сводный характер бизнес-плана (связь сфер: от производственно-технической до маркетинго-сбытовой, их взаимное влияние и влияние на результирующие показатели);
в) долгосрочность планирования, ориентация на стратегическое развитие и стратегию;
г) ориентир на получение прибыльного бизнеса и снижение издержек.
Ваш выбор. _____
6. Выберите функцию, которая не относится к основным функциям бизнес-плана:
а) разработка модели бизнеса, отработка стратегии;
б) средство мониторинга: контроль настоящего и сравнение результатов с ожидаемыми;
в) функция контроля качества выпускаемой предприятием продукции;
г) инструмент для доступа к финансовым ресурсам, привлечение кредиторов и инвесторов.
Ваш выбор. _____
7. Что такое бизнес-план?
а) необходимый документ для добывания денег или получения льгот;
б) рабочий инструмент, позволяющий исследовать и оценить любое конкретное направление и перспективы деятельности предприятия или фирмы на определенном рынке в сложившихся организационно-экономических условиях;
в) развернутое обоснование проекта, дающее возможность всесторонне оценить эффективность принятых решений, планируемых мероприятий, ответить на вопрос, стоит ли вкладывать деньги в данный проект;
г) все ответы верные.
Ваш выбор. _____
8. Инвестиционный бизнес-план разрабатывается в первую очередь:
а) для государственных учреждений, в том числе для налоговой инспекции;
б) для банка, который может дать кредит;
в) для совета директоров, генерального директора и ведущих менеджеров предприятия;
г) для федеральной, региональной и местной администрации.
Ваш выбор. _____
9. В первую очередь владельцев (акционеров) интересует:
а) эффективность использования ресурсов;
б) прибыльность (уровень рентабельности инвестированного капитала);
в) ликвидность;
г) распределение прибыли (дивиденды на акцию).
Ваш выбор. _____
10. Какие предпосылки должны быть созданы на предприятии для успешного функционирования системы планирования и планово-контрольных расчётов:
а) кадровые – готовность руководства;
б) организационные – дееспособная организация управления;
в) информационные – наличие эффективного инструмента для сбора, переработки и передачи планово-контрольной информации;

г) законодательные – наличие законов, способствующих развитию экономики в РФ;
д) методические – наличие банка методик для различных отраслей промышленности;
е) первые три.
Ваш выбор. _____
11. Плановая информация определяет:
а) аналитическую и прогнозную информацию;
б) цели и мероприятия, характеризующие будущие события, имеющие отношения к предприятию; в) субъективную информацию о бизнесе;
г) описание пути превращения идеи в связанную реальность.
Ваш выбор. _____
12. Выделите три основные причины, почему мы должны планировать бизнес?
а) бизнес-планирование – обдумывание идеи;
б) бизнес-план – рабочий инструмент для принятия решения, контроля и управления;
в) бизнес-план – способ сообщения идей заинтересованным инвесторам;
г) бизнес-план – средство для получения денег; д) бизнес-план – средство для получения льгот.
Ваш выбор. _____
13. Бизнес-план в первую очередь представляет собой:
а) результат комплексного исследования различных сторон деятельности предприятия (производства, реализации продукции, послепродажного обслуживания и др.);
б) документ, определяющий способы решения проблем;
в) проект, который с достаточной вероятностью не гарантирует получение максимальной прибыли; г) документ, определяющий перспективы развития организации.
Ваш выбор. _____
14. Главной задачей бизнес-плана является:
а) сформулировать долговременные и краткосрочные цели фирмы, стратегии и тактики их достижения;
б) определить конкретное направление деятельности фирмы, целевые рынки и место фирмы на этих рынках;
в) оценить материальное и финансовое положение фирмы и соответствие имеющихся и привлекаемых ресурсов поставленным перед фирмой целям;
г) сформулировать стратегии фирмы и тактики их достижения.
Ваш выбор. _____
15. Функции бизнес-планирования:
а) контроль – возможность оперативного отслеживания выполнения плана, выявления ошибок и возможной его корректировки;
б) оптимизация – обеспечение выбора допустимого и наилучшего варианта развития предприятия в конкретной социально-экономической среде;
в) координация и интеграция – учёт взаимосвязи и взаимозависимости всех структурных подразделений компании с ориентацией их на единый общий результат;
г) все ответы верны.
Ваш выбор. _____
16. Принципы бизнес-планирования:
а) необходимость;
б) прерывность;
в) информированность;
г) затратность.
Ваш выбор. _____
17. Типичные ошибки в бизнес-планировании:
а) смутно установлены цели проекта;
б) четкое определение цели проекта;
в) переоценка риска;

г) неполнота проработки разделов.
Ваш выбор. _____
18. К внешней среде бизнеса относят:
а) сферу, в которой предприятие осуществляет свою деятельность;
б) совокупность «факторов влияния» вне предприятия, на которые само предприятие не может влиять непосредственно;
в) сферу, в которой предприятие не осуществляет свою деятельность;
г) совокупность «факторов влияния» вне предприятия, на которые само предприятие может влиять непосредственно.
Ваш выбор. _____
19. К внутренней среде бизнеса относят:
а) общая среда, которая находится в рамках предприятия;
б) совокупность «факторов влияния» вне предприятия, которые непосредственно подконтрольны предприятию;
в) часть общей среды, которая находится в рамках предприятия;
г) совокупность «факторов влияния» внутри предприятия, которые непосредственно подконтрольны предприятию.
Ваш выбор. _____
20. Бизнес-план используется:
а) для привлечения инвестиций;
б) для получения кредита;
в) для оценки реальных возможностей;
г) все ответы верны.
Ваш выбор. _____
21. Внешние цели бизнес-плана:
а) самоутверждение, инструмент управления;
б) получение банковского кредита, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
в) самоутверждение, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
г) инструмент управления, получение банковского кредита, привлечение инвестиций.
Ваш выбор. _____
22. Цели внутреннего бизнес-плана:
а) самоутверждение, инструмент управления;
б) получение банковского кредита, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
в) самоутверждение, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
г) инструмент управления, получение банковского кредита, привлечение инвестиций.
Ваш выбор. _____
23. Бизнес-планированием на предприятии занимаются:
а) инвесторы;
б) генеральный директор и рабочая группа специалистов;
в) совет директоров;
г) независимые консультанты совместно с менеджерами предприятия.
Ваш выбор. _____
24. Какие инвестиционные решения относятся к разряду основных решений:
а) вложение в ценные бумаги;
б) создание основного капитала;
в) формирование оборотного капитала;
г) распределение прибыли.
Ваш выбор. _____

25. Укажите первоочередные проблемы, которые влияют на финансово-хозяйственную деятельность предприятия:
а) отсутствие денег;
б) отсутствие или неопределенность целей;
в) неэффективное планирование и управление финансами;
г) ненормальный подход к бизнес-планированию.
Ваш выбор. _____

Тестовые задания по теме 2 **«Исследование и анализ рынка»**
1. Главная цель оценки и прогнозирования рынка сбыта:
а) сегментация рынка;
б) выявление факторов конкуренции;
в) достоверная оценка объёма продаж;
г) прогнозирование рыночной конъюнктуры.
Ваш выбор. _____
2. Ёмкость рынка это:
а) суммарный объём товаров, который может быть предложен, продавцами;
б) суммарный объём покупок, которые могут быть совершены покупателями данного товара за определенный период времени при определенных условиях;
в) суммарная стоимость товаров, предложенная производителями в единицу времени;
г) потенциальна возможность реализации товара на данном рынке.
Ваш выбор. _____
3. К методам оценки и прогнозирования объёма продаж относят:
а) методы статистического моделирования;
б) морфологические методы;
в) экспертные оценки;
г) все ответы верны.
Ваш выбор. _____
4. Объективные факторы, влияющие на выбор методов оценки и прогнозирования объёма продаж: а) стадия разработки бизнес-плана;
б) тип проекта;
в) условия реализации проекта;
г) сложившаяся практика.
Ваш выбор. _____
5. Базовые стратегии обеспечения конкурентных преимуществ:
а) стратегия относительно цены на товар;
б) стратегия относительно качества товара;
в) стратегия относительно цены и качества товара;
г) стратегия продвижения.
Ваш выбор. _____
6. Комплекс маркетинга разрабатывается для каждого:
а) посредника;
б) сегмента рынка;
в) рынка в целом;
г) непосредственного конкурента.
Ваш выбор. _____
7. В бизнес-плане продвижение нового продукта связано с:
а) микс-маркетингом;
б) формированием стратегий маркетинга;
в) описанием продукта;
г) изучением спроса на продукцию.
Ваш выбор. _____

8. Участники рынка доверяют бизнес-планам, в которых:
а) обоснована выгодность инвестиций;
б) представлен анализ рынка;
в) обоснован вид товара (услуги);
г) нет конкретности.
Ваш выбор. _____
9. Большинство предпринимателей изначально стремятся:
а) проанализировать предполагаемый к производству товар (услугу) на предмет привлекательности рынка;
б) представить результаты своей деятельности;
в) войти в чужой бизнес;
г) создать бизнес.
Ваш выбор. _____
10. Деловая привлекательность региона определяется:
а) эффективностью вывоза региональных ресурсов и использования ввозимых ресурсов внутри территории;
б) соотношением уровней реального и нормативного потребления;
в) развитостью конкуренции в регионе;
г) уровнем валового регионального продукта на душу населения и его динамикой.
Ваш выбор. _____
11. Ёмкость рынка определяется на основе:
а) данных об интенсивности стимулирования продаж;
б) исследование восприятия потребителей;
в) суммирования первичных, повторных и дополнительных продаж;
г) структурных характеристик рынка.
Ваш выбор. _____
12. Общими критериями сегментирования для потребительских и промышленных рынков являются:
а) юридический;
б) демографический;
в) поведенческий;
г) технологический.
Ваш выбор. _____
13. Преобладающим источником ёмкости рынка является:
а) спрос приезжего населения;
б) спрос учреждений социального типа;
в) покупки товаров местным населением;
г) сезонный спрос населения.
Ваш выбор: _____
14. Какой из следующих признаков свидетельствует об отсутствии конкуренции в отрасли:
а) падение прибыли в отрасли, производящей этот продукт;
б) неспособность фирм данной отрасли к расширению производства;
в) невозможность другими фирмам войти в данную отрасль;
г) более низшим отраслевой уровень оплаты труда, чем в целом по стране.
Ваш выбор. _____
15. Преобладающим источником ёмкости рынка является:
а) спрос приезжего населения;
б) спрос учреждений социального типа;
в) покупки товаров местным населением;
г) сезонный спрос населения.
Ваш выбор. _____
16. Показатели рыночной инфраструктуры:

а) плотность торгово-сбытовой и складской сети;
б) обеспечения гарантий занятости, сокращение рабочего времени;
в) оценка уровня удовлетворения спроса, потребления;
г) создание необходимых технологических процессов рыночных структур.
Ваш выбор. _____
17. Термин, отражающий способность и желание людей платить за что-либо:
а) потребность;
б) спрос;
в) необходимость;
г) желание.
Ваш выбор. _____
18. Конъюнктура рынка характеризуется:
а) сложностью внешней среды предприятия;
б) временной ситуацией на рынке;
в) организационной культурой предприятия;
г) приоритетами в распределении ресурсов.
Ваш выбор. _____
19. В современной экономике выделяют следующие основные модели рынка:
а) свободная конкуренция, чистая монополия, монополистическая конкуренция, олигополия;
б) неценовая конкуренция, монополия, монополистическая конкуренция, олигополия;
в) чистая монополия, добросовестная конкуренция, монополистическая конкуренция, олигополия; г) чистая монополия, олигополия.
Ваш выбор. _____
20. Сегментация рынка – это:
а) нахождение частей рынка, на которые направлена маркетинговая деятельность предприятия;
б) рекламная акция;
в) способ защиты прав потребителей;
г) поиск покупателя.
Ваш выбор. _____

Кейс-задание по темам: **«Исследование и анализ рынка», «План маркетинга», «Производственный и организационный план», «Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков»**

Задание: разработать бизнес – план для самостоятельно выбранного студентом направления:

1. Разработать основную концепцию бизнеса.
2. Разработать миссию предприятия и цель организации.
3. Провести внешний и внутренний анализ и на базе данных анализа составить матрицу SWOT (с выводами и формулировкой краткосрочных целей).
4. Разработать план маркетинга (описать целевую аудиторию, описать товар или услугу под целевую аудиторию, описать принципы ценовой политики, описать каналы распределения и составить план продвижения).
5. Производственный план (составить план продаж за год с его прогнозом поквартально)
6. Организационный план (отразить организационную структуру предприятия с ее кратким описанием)
7. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций (Составить смету затрат, составить прогнозный отчет о прибылях и убытках за год по кварталам, провести анализ безубыточности, определить рентабельность вложения средств в данный проект; сроки

окупаемости инвестиций; степень и факторы риска, оказывающие определяющее влияние на результат).

Задачи по теме 2 «**Исследование и анализ рынка**»

Задача 1. Предприятие по производству мяса птицы работает на внутреннем региональном рынке с общей численностью населения 3 000 000 человек. Продукция предприятия является доступной по цене для всех потенциальных потребителей. Не употребляют продукт дети до 6 месяцев, что составляет 5% от общей численности. Потребление мяса в ежемесячном рационе составляет 1,5 кг на человека. Стоимость 1 кг продукции - 70 руб. Определите потенциал рынка.

Задача 2. Предприятию общественного питания, находящемуся в городе «X», известна емкость рынка ресторанных услуг в городе «Z». Пользуясь методом вмененных коэффициентов и, используя статистические данные, можно рассчитать этот показатель для города «X»:

Показатель		Город «Z»	Город «X»
Емкость рынка ресторанных услуг, руб.		27 840 000 000	?
Средний уровень дохода населения, чел.		7000	6082
Численность населения, чел.		8 500 000	623 200
Частота посещений в год		84	48

Задача 3. Емкость рынка молочной продукции региона равна 45357т, объем товарного предложения фирмы «X» равен 2 359т. Чему равна доля рынка предприятия?

Задача 4. Емкость рынка кондитерских изделий региона в конце базисного периода равна 36269 т, в конце анализируемого периода – 45550 т, ситуация на рынке анализировалась в течение года.

Задача 5. Предприятие по производству мороженого провело маркетинговые исследования потребителей с целью выявления их отношения к своей новой марке и продукции конкурентов (данные в таблице). Определите отношение к продукту и степень удовлетворенности потребителей при помощи метода идеальной точки.

Показатель	Важность показателя	Идеальная точка	Марки		
			Мнения относительно марки «A»	Мнения относительно марки конкурентов «B»	Мнения относительно марки конкурентов «C»
1 Вкус (сладкий 1-кислый – 7)	6	2	3	2	3
2. Энергетическая ценность (высокая 1-низкая 7)	4	4	3	4	5
3.Наличие наполнителей (высокое 1-низкое 7)	5	1	4	1	1
4. Цена (высокая 1-низкая 7)	6	5	4	4	5
5. Натуральность (высокая 1-низкая 7)	4	2	2	2	2
A_o			**?**	**?**	**?**

Задачи по теме 6 «**Производственный и организационный план**».

Задача 1. В цехе машиностроительного завода установлено 100 станков. Режим работы цеха двухсменный. Продолжительность смены 8 часов. Годовой объём выпуска продукции 280 тыс. изделий, производственная мощность цеха 310 тыс. изделий. В первую смену работают все станки, во вторую - 50% станочного парка, количество рабочих дней

в году 260. Время фактической работы одного станка в год - 4000 часов. *Определить* коэффициент сменности работы станков; коэффициент экстенсивного использования оборудования; коэффициент интенсивного использования оборудования; коэффициент интегрального использования оборудования.

Задача 2. Планом производства предусмотрено выпустить продукции в количестве 25000 шт. Вся выпущенная продукция будет реализована. Предприятие планирует поквартальное повышение цен на 2 %. Условия оплаты продукции: 70 % поступления денежных средств в текущем месяце, 30 % − в последующем месяце. Производство периодическое, работа организована в одну смену. Цена изделия в базисном году − 802,4 руб. Составить годовой план продажи по месяцам и график ожидаемых поступлений денежных средств по месяцам.

Задача 3. Определите объем валовой, товарной и реализуемой продукции по следующим данным: стоимость готовых изделий для реализации на сторону – 59,5 тыс. руб.; стоимость оказанных услуг на сторону – 10,5 тыс. руб.; стоимость незавершенного производства: на начало года 15,9 тыс. руб., на конец года – 4,4 тыс. руб.; стоимость (остатки) готовой продукции на складе: на начало года – 13,0 тыс. руб., на конец года – 20,7 тыс. руб.

*Задачи по теме 7 «***Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков***»*

Задача 1. По приведенным в таблице данным отчетности предприятия рассчитать основные показатели рентабельности (рентабельность продаж, производства, собственного капитала, продукции, основных производственных фондов).

№	Наименование показателей	Значение показателя, тыс. руб.
1	Выручка от продажи товаров (работ, услуг)	1062231
2	Себестоимость проданных товаров (работ, услуг)	906690
3	Прочие доходы и расходы	
	– проценты к получению	12845
	– проценты к уплате	-
	– прочие операционные доходы	21 315
	– прочие операционные расходы	32927
4	Внереализационные доходы	3153
5	Внереализационные расходы	541
6	Штрафы, пени, неустойки, полученные по решению суда	2145
7	Основные средства	
	– на начало года	412095
	– на конец года	430225
8	Оборотные средства	790888
9	Собственный капитал	
	– на начало года	701500
	– на конец года	753253

Задача 2. Проект, требующий инвестиций в размере 10 000 евро, будет генерировать доходы в течение 5 лет в сумме 2 600 евро ежегодно. Оцените приемлемость принятия данного проекта по показателям NPV, PI, IRR, DPP если ставка дисконтирования равна 9%.

Задача 3.

Анализируются проекты (тыс. евро):

	IC	CF_1	CF_2
A	- 4000	2500	3000
B	- 2000	1200	1500

Ранжируйте проекты по критериям IRR, PP, NPV, если r = 10%.

Задача 4. Проект, рассчитанный на 15 лет, требует инвестиций в размере 150 000 евро. В первые пять лет никаких поступлений не ожидается, однако в последующие 10 лет ежегодный доход составит 50 000 евро. Следует ли принять этот проект, если ставка дисконтирования 15%?

Задача 5. Проанализируйте два альтернативных проекта по показателям NPV и PP, если ставка дисконтирования 10%.

	IC	CF_1	CF_2	CF_3
A	-100	50	70	-
B	-100	30	40	60

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Методология и организация планирования бизнеса.

2. Система планов на предприятии.

3. Стратегический план бизнеса.

4. Текущие и оперативные планы.

5. Определение целей и задач предприятия, отражаемых в бизнес-плане.

6. Внешняя и внутренняя среда бизнеса.

7. Бизнес-план предприятия и его разделы. Основное содержание бизнес-плана.

8. Особенности составления и обоснования бизнес-плана различных видов предпринимательства.

9. Сводный раздел бизнес-плана. Резюме.

10. Сущность, основные черты планируемого товара, конкурентоспособность.

11. План производства продукции. Его обоснование и включение в бизнес-план предприятия.

12. Состав и структура основных производственных и оборотных фондов предприятия (бизнес-плана).

13. Расчет потребности в сырье и материалах.

14. Производственная программа предприятия и ее обоснование производственной мощностью.

15. Показатели эффективности использования ресурсов.

16. Обоснование и балансовая увязка разделов плана между собой.

17. Определение цены продукции. Порядок ее применения в планировании бизнеса.

18. Состав затрат, включаемых в себестоимость продукции и планирование себестоимости.

19. Рынок сбыта продукции. Сегментация и емкость рынка.

20. Учет фактора конкуренции на рынке при планировании бизнеса.

21. Стратегия и план маркетинга. Их применение в бизнес-плане.

22. Система целей бизнеса, структуризация целей.

23. Организационный план предприятия. Структура управления бизнесом. Трудовой контракт на предприятии.

24. Расчет численности: основной персонал, вспомогательный, ИТР, служащие.

25. Производительность и интенсивность труда, показатели измерения.

26. Фонд оплаты труда и отчисления на заработную плату.

27. Риск и страхование. Группы риска и их учет в бизнес-планировании.

28. Показатели риска. Определение возможной величины потерь и их учет при составлении планов.

29. Финансовый план бизнеса: сущность и содержание.

30. Финансовый анализ: расчет основных показателей.
31. Реализация продукции. Определение плана продаж.
32. Потоки денежных средств предприятия и их баланс.
33. Приток поступления денежных средств. Определение их величины, учет в бизнес-плане.
34. Отток денежных средств. Определение его величины, учет в бизнес-плане.
35. Определение величины валовой, чистой прибыли и ее учет в бизнес-плане.
36. Баланс активов и пассивов предприятия, его роль в бизнес-планировании.
37. Безубыточность. График достижения безубыточности.
38. Стратегия финансирования предприятия. Ее цели, сущность и содержание.
39. Инвестиции: понятие, виды, источники.
40. Показатели эффективности привлечения инвестиций.
41. Инвестиции, оценка их величины для реализации бизнес-плана.
42. Определение величины собственных и заемных средств, необходимых для реализации бизнес-плана.
43. Определение времени возврата предприятием заемных средств.
44. Порядок корректировки планов по годам в связи с изменением внешних и внутренних условий.
45. Технико-экономические исследования при составлении и обосновании бизнес-плана предприятия.
46. Внутрипроизводственное планирование на предприятии, цели и задачи, связь с системой планирования бизнеса.
47. Планирование деятельности основных производственных подразделений, его особенности.
48. Планирование деятельности вспомогательных и обслуживающих подразделений, их особенности.
49. Планирование деятельности функциональных подразделений, его особенности.
50. Система внутрипроизводственных экономических отношений и их планирование.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шакала, 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 использовать	хорошо		71-85

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

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

Основная литература:

1. Бизнес-планирование: учебник / под ред. проф. Т.Г. Попадюк, проф. В.Я. Горфинкеля. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2023. — 296 с. - ISBN 978-5-9558-0270-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1940917 – Режим доступа: по подписке.

2. Морошкин, В. А. Бизнес-планирование: учебное пособие / В.А. Морошкин, В.П. Буров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012223-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1832175. – Режим доступа: по подписке.

3. Сергеев, А. А. Бизнес-планирование [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для акад. бакалавриата м магистратуры/ А. А. Сергеев. - 3-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2017. - 1 on-line, 464 с.. - (Бакалавр и Магистр. Академический курс).

Дополнительная литература:

1. Алиев, В. С. Бизнес-планирование: практикум с использованием программы Project Expert: учебное пособие / В. С. Алиев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 287 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-020241-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2164154. – Режим доступа: по подписке.

2. Баринов, В. А. Бизнес-планирование: учебное пособие / В. А. Баринов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-082-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1839669. – Режим доступа: по подписке.

3. Волков, А. С. Бизнес-планирование: учебное пособие / А.С. Волков, А.А. Марченко. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2025. — 81 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: https://doi.org/10.12737/1764-7. - ISBN 978-5-369-01764-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2183395. – Режим доступа: по подписке.

4. Горбунов, В. Л. Бизнес-планирование с оценкой рисков и эффективности проектов: научно-практическое пособие / В.Л. Горбунов. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2025. — 290 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Наука и практика). — DOI: https://doi.org/10.12737/0611-5. - ISBN 978-5-369-01971-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2179811. – Режим доступа: по подписке.

5. Петрученя, И. В. Бизнес-планирование: монография / И. В. Петрученя, А. С. Буйневич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-4392-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1819287. – Режим доступа: по подписке.

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

- ЭБС Консультант студента
- ЭБС «ibooks»
- ЭБС РКИ
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM

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

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль педагогический»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Несына С.В. к психол.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»,

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

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

1.Наименование дисциплины: «Модуль педагогический».

Цель дисциплины: создание условий для формирования базовых педагогических компетенций у студентов непедагогических направлений подготовки, осознания значимости профессии педагога в современном мире; обучение основам ведения педагогической деятельности, включая проектирование современного образовательного пространства, применение современных образовательных технологий в конкретной предметной области, освоение основ педагогической рефлексии.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	**Знать**: - принципы профессиональной педагогической этики; - роль педагогической деятельности в современном обществе; - социальные, возрастные, индивидуальные особенности обучающихся; - современные образовательные технологии. **Уметь**: - выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития в педагогической профессии; - применять современные образовательные технологии в педагогической деятельности; - осуществлять поиск, отбор, анализ и синтез необходимой информации для решения практических задач; - осуществлять рефлексию своей педагогической деятельности в реальных условиях современной школы. **Владеть**: - навыками проектирования траектории саморазвития; - способностью анализировать, адаптировать и применять опыт ведущих педагогов-практиков Калининградской области; - навыками рефлексии своей педагогической деятельности в формате педагогических проб

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль педагогический» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах – 180 часов, 5 зачетных единиц. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
22	Психолого-педагогический	Профессия педагога в современном мире Основы современной дидактики Современные образовательные технологии Психолого-педагогическое взаимодействие участников образовательного процесса Инклюзивное образование в современном мире Воспитательная работа в современной школе
33	Предметный	Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса Методика предметного обучения Подготовка, реализация и защита педагогического проекта (образовательное событие

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Профессия педагога в современном мире: Специфика педагогической профессии. Профессиональная деятельность и личность педагога. Профессиональная компетентность педагога. Подготовка и профессиональное становление личности педагога. Аксиологические основы педагогической профессии. Профессиональная этика (долг, совесть, справедливость, честь). Технология педагогического общения и установления педагогически целесообразных взаимоотношений. Ценностно-смысловое самоопределение педагога в профессиональной деятельности. Профессиональное развитие и самосовершенствование педагога.

Основы современной дидактики: Общее представление о дидактике, задачи дидактики, структурные компоненты целостного педагогического процесса; основные понятия дидактики, классификация методов обучения, факторы выбора методов обучения, урок как основная форма организации обучения; дидактические требования к уроку, примерный план-конспект современного урока.

Психолого-педагогическое взаимодействие участников образовательного процесса.

Понятие психолого-педагогического сопровождения. Специфика психолого-педагогического взаимодействия. Стили психолого-педагогического взаимодействия. Демократический стиль взаимодействия с классом. Нормативная регуляция поведения школьников. Стратегии поддержки позитивного климата в классе. Стратегии кратковременного контроля и пресечения нежелательного поведения учеников в классе. Стратегии разрешения проблем

Инклюзивное образование в современном мире.

Сущность инклюзивного образования в современном образовательном пространстве. История становления и развития специального и инклюзивного образования. Модели реализации инклюзивного образования в современном мире. Нормативно-правовые основы инклюзивного образования. Понятие и структура специальных образовательных условий. Требования ФГОС общего образования к психолого-педагогическим условиям реализации основной образовательной программы.

Воспитательная работа в современной школе: итание, субъекты воспитания, основы воспитательной работы, цели воспитания; классный руководитель, его роль и функции, программа воспитания, содержание воспитания, формы воспитательной работы, методы воспитания, приемы воспитания, технологии воспитания, педагогические средства воспитания; нормативно-правовые основы воспитательной деятельности в школе.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом.

Вопросы для обсуждения:

Сайты, которые помогут разработать методические материалы к уроку по учебному предмету. Содержание интернет-ресурсов учителей. Содержание компонент, ФГОС ООО необходимых для проектирования образовательной программы. Учебный план (образовательной программы) образовательной организации. Выбор системы средств обучения.

«Методика преподавания предмета в средней школе. Цели и задачи школьной дисциплины. Организация учебного процесса по предмету. Урок как основная форма организации обучения. Роль учителя. Образовательная среда. Оборудование кабинета и требования к нему. Учебно-методическое методическое обеспечение образовательного

процесса. Оценивание результатов обучения по предмету. Внеклассная работа по конкретной дисциплине.

Вопросы для обсуждения:

Современные методы и технологии обучения и диагностики в организации урочной и внеурочной деятельности в школе. Способы реализации основных тенденций и целей образовательной деятельности на современном этапе развития. Способы осуществления педагогического сопровождения социализации и профессионального самоопределения обучающихся. Способы организации продуктивного взаимодействия со всеми участниками образовательных отношений.

Педагогическая дискуссионная площадка (образовательное событие)

Вопросы для обсуждения:

1. Как вы совершенствовали свое педагогическое мастерство?
2. Какими педагогическими технологиями вы овладели?
3. Реализовали ли вы в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу и какие?
4. Проанализируйте собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщите его.
5. Развили ли вы у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности. Какие?

Рекомендуемые задания для педагогических проектов

Изучение нормативно-правовые документов в сфере образования. Знакомство с образовательной средой образовательной организации. Знакомство с учебно-методическим обеспечением образовательного процесса. Осуществление педагогического наблюдения на уроках. Проведение комплексного анализа уроков. Разработка и проведение фрагментов уроков, анализ профессиональных проб совместно с педагогом-наставником. Знакомство с организацией воспитательной работы и сопровождением духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности. Разработка и проведение воспитательного мероприятия. Знакомство с организацией работы с родительским сообществом, с деятельностью методических объединений образовательной организации, органами школьного самоуправления и т.д. Самостоятельное проведение уроков с последующим обсуждением профессиональных проб с педагогом-наставником

.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенций (УК-6). Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Психолого-педагогический модуль	УК.6.1, УК.6.2, УК.6.3.	Самостоятельное проведение уроков / фрагментов уроков /внеурочных мероприятий
Предметный модуль	УК.6.1, УК.6.2, УК.6.3.	Самостоятельное проведение уроков / фрагментов уроков /внеурочных мероприятий

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

Дискуссия, выполнение кейсов, составление плана-конспекта урока, презентация проекта:

К теме «Введение в педагогическую профессию»

Цель: определить понятие педагогики как науки, ее основные функции и задачи.

Вопросы для обсуждения:

1. Педагогика как наука, объект и предмет.
2. История развития педагогики
3. Основные функции и задачи педагогики.
4. Взаимосвязь педагогики с другими науками.

Задание:

Дать определения понятиям: педагогика, образование, обучение, дидактика, гармоническое развитие, воспитание, воспитательная система, педагогическая деятельность, педагогическая теория, практика.

К теме «Психолого-педагогическое взаимодействие субъектов образовательного процесса»

Цель: уметь анализировать психолого-педагогическое взаимодействие с точки зрения целесообразности используемых педагогом стратегий и тактик.

Дискуссия проходит в групповой форме. Студенты делятся на группы, обсуждают ситуации из своей школьной жизни и выбирают одну из них для последующего анализа. Далее результаты работы групп представляются всем участникам.

Вопросы для обсуждения:

1) Насколько типичной является описанная ситуация?
2) Какой тип стратегий использовал педагог во взаимодействии с классом (с учеником / учениками)?
3) На какую перспективу (краткосрочную или долгосрочную) ориентированы эти стратегии? Докажите.
4) Поставьте себя на место участников. Что они чувствовали, о чем думали, к чему стремились, каковы были их мотивы?

Как бы вы поступили в этой ситуации?

Задание:

1. Что делать, если ребенок нарушает правило? Продемонстрируйте алгоритм действий взрослого
2. Продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: выяснение
3. Продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: перефразирование
4. Продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: отражение чувств

К теме «Инклюзивное образование в современном мире»

Цель: ввести основные понятия инклюзивного образования, изучить нормативно-правовые и этические основы инклюзивного образования.

Вопросы для обсуждения:

1. Модели обучения детей с ограниченными возможностями здоровья: сегрегация, интеграция, инклюзия.
2. Сопоставление интеграции и инклюзии.
3. Основные понятия и категории инклюзивного образования.
4. Этические основы инклюзивного образования
5. Нормативно-правовые основы инклюзивного образования в Российской Федерации
6. ФГОС НОО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.
7. Профессиональная готовность педагогов к инклюзивному образованию.

Задания:

Решите следующие *психологические задачи* (определить тип нарушенного развития)

1. У Дэниэла одна любимая игрушка и десятки других, которые для него будто и не существуют. Единственная обожаемая моим сыном игрушка – деревянный Паровозик Томас, с физиономией в виде часов с черным ободком и трубой, здорово смахивающей на шляпу. Паровозик должен следовать за Дэниэлом повсюду, находясь либо у него во рту, либо в руке. Ни в коем случае не в руке Эмили и уж конечно не в раковине, под струей воды. Никакие мои уговоры и обещания вымыть игрушку за минутку – меньше чем за минутку – на Дэниэла не действовали: он барабанил кулачками по моим бедрам и верещал как мартышка, горестно округлив рот. Я протянула руку, чтобы погладить Дэниэла по спине, он меня отпихнул. Он не позволял ни прикоснуться к себе, ни обнять, а сам все плакал, словно его кто-то чудовищно колотит, словно его пчела ужалила или какая другая беда приключилась, еще страшнее. Дети *так* не делают. Оттолкнувшись головой от моей лодыжки, Дэниэл возил лбом по полу, потом дополз до стены и изо всех своих силенок тыкался головой в угол комнаты.

Дэниэл с каждым днем плакал все больше и больше, по любым, самым странным и необъяснимым поводам. И я представления не имела – почему.

Я отошла взглянуть на Дэниэла – и поняла, что его нигде нет. Кошмарная девичья поп-группа завывала в самое ухо, не желая умолкать. Я не только *слышала* этих девиц, но и *видела*, как они танцуют на сцене. В моей голове полным ходом шло светозвуковое шоу. Тщетно я затыкала уши пальцами и, прикрыв глаза ладонями, волчком вертелась на месте. Точь-в-точь как Дэниэл, когда сильно расстроен.

– Дэниэл!!!

Тишина в ответ. Дэниэл никогда не отзывается (отрывок из книги Марти Леймбах «Дэниэл молчит»).

Ответ: РАС

2. Мать Гренуя родила его под столом рыбной лавки, среди рыбных голов. Мать обвиняют в детоубийстве и казнят, а новорождённого полиция отдаёт некой кормилице. Женщина отказывается ухаживать за ребёнком, потому, что, по её словам, он «не пахнет как другие дети» и одержим дьяволом. Затем его отдают в приют мадам Гайяр. Здесь Грену живёт до восьми лет, дети сторонятся его, к тому же он некрасив. Никто не подозревает о том, что он обладает острым обонянием. Единственная радость для него — это изучение

новых запахов. *Однажды* на улице он чувствует приятный аромат, он его манит. Источником аромата оказывается юная девушка. Гренуй опьянён её ароматом, душит девушку, наслаждаясь её запахом, а затем скрывается незамеченным. Его не мучает совесть, он находится под властью аромата.

Гренуй попадает в пещеру и живёт там несколько лет. Он понимает, что сам не пахнет и хочет изобрести духи, чтобы люди перестали сторониться его и приняли за обычного человека. В городе начинается волна странных убийств, жертвами становятся юные девушки. Это Гренуй собирает запахи, обривая своих жертв и обмазывая их жиром (отрывок из книги Зюскинд Патрик «Парфюмер. История одного убийцы»).

Ответ: психопатия

3. Он знал, что быть матерью такого мальчика, как он, это не то что быть матерью обыкновенного мальчика. Руки и ноги обыкновенных ребят слушаются их всегда, а Джона его руки и ноги слушаются только иногда. И когда мама из-за этого расстраивается, Джону обычно становится хуже. Он начинает спотыкаться, ронять вещи, заикаться, и иногда ему приходится отчаянно колотить себя кулаками по бокам, чтобы выговорить слово.

Пора бы им догадаться, что он целый мальчик, но связанный по рукам и ногам. Что он — молодой лев в цепях, орел с подрезанными крыльями. Что это они заточили его тело в тюрьму (отрывок из книги СаутоллАйвен «Пусть шарик летит»).

Ответ: ДЦП

4. Наконец малышка закричала, и тогда он перевернул ее и взглянул в крошечное лицо.

Нежную кожицу покрывал сметанный узор родовой смазки, тельце скользило от околоплодных вод и остатков крови. У нее были мутные голубые глазки и угольно-черные волосы, однако всего этого он почти не заметил, потому что видел совсем другое. Безошибочные признаки: вздернутые, словно от смеха, наружные уголки глаз, эпикантус век, приплюснутый нос. «Классический случай, — всплыли в мозгу слова профессора, произнесенные много лет назад, когда они осматривали точно такого же ребенка. — Монголоидные черты. Вам известно, что это значит?» Тогда он послушно перечислил симптомы, заученные по книге: пониженный мышечный тонус, замедленный рост и умственное развитие, возможные болезни сердца, ранняя смерть. Профессор кивнул и приложил стетоскоп к гладкой голой груди новорожденного. «Несчастный малыш. Родителям только и остается, что менять подгузники. А лучше пожалеть себя и отдать бедняжку в интернат» (отрывок из книги Эдвардс Ким «Дочь хранителя тайны»).

Ответ: синдром Дауна

5. Дома Сингер без устали разговаривал с Антонапулосом. Руки его вычерчивали слова быстрыми жестами, а лицо при этом было крайне оживленное, и зеленовато-серые глаза ярко блестели. Своими худыми, сильными руками он рассказывал Антонапулосу обо всем, что случилось за день. Антонапулос сидел, лениво развалясь, и смотрел на Сингера. Если он и шевелил руками, а это бывало редко, то только для того, чтобы сказать, что ему хочется есть, спать или выпить. Эти свои три желания он выражал одними и теми же неопределенными неуклюжими движениями (отрывок из книги КарсонМаккалерс «Сердце – одинокий охотник»).

Ответ: глухота

6. Я не люблю, когда люди на меня кричат. Я от этого пугаюсь, потому что они могут ударить меня или ко мне притронуться. И я не знал, что мне делать дальше.

Потом миссис Ширз снова принялась кричать. Я закрыл уши руками, зажмурил глаза и стал клониться вперед, пока не согнулся так, что лоб коснулся травы. Трава была холодной и влажной. И мне сразу сделалось лучше.

Полицейский мужчина сказал:

— Ну? Что тут приключилось?…

Я отвернулся от него и снова упал лицом в траву. А потом издал звук, который отец называет стенаниями. Этот звук у меня вырывается, когда из внешнего мира приходит слишком много информации разом. Так бывает, например, когда я огорчаюсь. Тогда я подхожу к радиоприемнику и ставлю его на промежуточный канал между двумя станциями. Из него начинает вырываться шипение, которое называется. Если сильно отвернуть громкость, то, кроме него, ничего не слышно. И когда я его слушаю, я чувствую себя в безопасности… (отрывок из книги Марк Хэддон «Загадочное ночное убийство собаки»).

Ответ: РАС

К теме «Преподавание и воспитательная работа»

Цель: обозначить важность организации воспитательной работы, определить ее особенности, основные формы и методы.

Вопросы для обсуждения:

1. Профессиональная компетентность педагога.
2. Общие характеристики понятий «преподавание» и «воспитательная работа» и их отличия.
3. Формы и методы воспитательной работы.
4. Критерии эффективности воспитательной работы.

Задание:

- составить краткую программу воспитательной работы для 5 класса.

К теме «Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом»

Представление практических заданий

Цель сформировать представления по проектированию контекста педагогической деятельности.

Задание 1. Ниже приведены три определения понятия «образовательная система». Как будут различаться стратегии проектирования в зависимости от выбора того или иного определения? Что будет приоритетно являться предметом преобразования в каждом из вариантов?

Образовательная система — это совокупность образовательных программ, удовлетворяющих запросы определенных групп населения на данной территории и обеспечивающих стабильность результатов образовательной деятельности (О. Е. Лебедев).

Образовательная система — это специально выстраиваемая силами общества и государства в соответствии с историческим и социокультурным контекстом система сохранения, воспроизводства и развития Человеческого Качества.

Образовательная система — это специально организованная система, предназначенная включить человека в культуру (прошлую, настоящую, будущую), придать эволюции культуры безопасный ход, т. е. выработать, сформировать определенную готовность к действию, развернуть, наладить механизмы ориентации, адаптации, побуждения, коммуникации, продуцирования ценностей в той или иной области (В. Е. Радионов).

Задание 2. На основе анализа образовательных ресурсов Интернет составить перечень сайтов, которые помогут разработать методические материалы к уроку по учебному предмету.

Задание 3. Проанализируйте ФГОС ООО и определите содержание компонент, необходимых для проектирования образовательной программы.

Задание 4. Разработайте памятку составителю учебного плана (образовательной программы) образовательного учреждения.

Задание 5. Разработайте схему представления результатов выбора системы средств обучения.

Задание 6. Вы собираетесь готовить учебный материал для обучения определенному учебному действию. Составьте не менее трех «хорошо определенных» целей обучения для описания результатов, которых должны достичь обучающиеся с помощью Вашей программы.

Задание 7. Вы собираетесь готовить учебный материал по определенной теме. Составьте не менее трех «хорошо определенных» целей обучения для описания результатов, которых должны достичь обучающиеся с помощью Вашей программы.

К теме «Методика предметного обучения с практикумом на базе школ г. Калининграда»

Составление плана-конспекта урока

Задание: Разработать план-конспект урока учебного предмета, соответствующего направлению подготовки студента, по следующему шаблону:

ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА

Предмет_____
Урок №_____
Тема урока: _____

Тип урока: **Урок «открытия» нового знания**
Деятельностная цель: формирование способности обучающихся к новому способу действия.
Образовательная цель: расширение понятийной базы за счёт включение в неё новых элементов.
Формирование УУД:
Личностные действия: (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация)
Регулятивные действия: (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция)
Познавательные действия: (общеучебные, логические, постановка и решение проблемы)
Коммуникативные действия: (планирование учебного сотрудничества, постановка вопросов, разрешение конфликтов, управление поведением партнера, умение с достаточной точностью и полнотой выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации)

Этап урока	Действия учителя	Деятельность обучающихся	УУД
1. Организационный момент (1-2 минуты) 2. Актуализация знаний (4-5 минут) 3. Постановка учебной задачи (4-5 минут)			

4. «Открытие нового знания» (построение проекта выхода из затруднения) (7-8 минут) 5. Первичное закрепление (4-5 минут) 6. Самостоятельная работа с проверкой по эталону. Самоанализ и самоконтроль (4-5 минут) 7. Включение нового знания в систему знаний и повторение (7-8 минут) 8. Рефлексия деятельности 9. (Итог урока 2-3 минуты)			

К теме «Педагогическая дискуссионная площадка (образовательное событие)».

Цель: способствовать саморефлексии студентов в педагогической деятельности.

Вопросы для обсуждения:

1. Как вы совершенствовали свое педагогическое мастерство?
2. Какими педагогическими технологиями вы овладели?
3. Реализовали ли вы в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу и какие?
4. Проанализируйте собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщите его.
5. Развили ли вы у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности. Какие?

Задание: Заполнить таблицу:

Цели профессиональной деятельности	Результат (что сделано, конкретные достижения)
Совершенствовать свое педагогическое мастерство	
Овладеть конкретной педагогической технологией	
Добиться высоких результатов в обучении	
Реализовать в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу	
Добиться признания своих коллег	
Проанализировать собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщить его	
Развивать у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности.	

Презентация проектов (групповых/индивидуальных)
Продукт коллективной работы студентов на практическом занятии. Тематика работ выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом (группой) самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Задания оцениваются непосредственно на занятии.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
Примерные темы проектов:

1. Применение средств ИКТ в учебной деятельности на примере цифровых образовательных ресурсов.
2. Исторический театр в школе.
3. Создание моделей биологических объектов как способ получения метапредметных знаний. «Макет внутренних органов человека».
4. Практическое применение Математики через реальные задачи.
5. Повышения качества проведения дистанционных занятий.
6. Физика в нашей жизни.
7. Использование социальных сетей в образовательном процессе на примере сети «Вконтакте».
8. Применение нестандартных форм и методов на уроках информатики.
9. Конструктор ДНК.
10. Мейоз «Шпаргалка - Демонстратор».
11. Модель животной клетки.
12. Палеонтология в Калининградской области.
13. Демонстрационный материал в кабинете биологии.
14. Методика обучения истории: трудные вопросы истории России.
15. Анализ концепции преподавания учебного предмета «История».
16. Что важнее для урока – технология или творчество учителя? Какой урок ценнее, полноценнее, современнее – построенный по сценарию или урок-экспромт?
17. Общие черты и особенности стандартов (нормативных документов) исторического образования в РФ и зарубежных странах.
18. Судьба письменных работ в изучении истории.
19. Игра как способ интесификации учебного процесса на уроках английского языка.
20. Использование MSAccess при обучении информатике.
21. Использование программы Flowgorithm на уроке информатики для изучения блок-схем учениками.
22. Психологическое здоровье детей (проблемы троллинга, буллинга, безопасности в Интернете) 5-7 классы.
23. Профориентация 7-8 классы: «Твой выбор».
24. Стресс перед экзаменами 9 и 11 классы.
25. Школьная успешность.
26. Советы учеников учителям.
27. Я в школе (что меня устраивает, что не устраивает в моей школе).
28. Высокоэффективный класс. Творчество и технологии в процессе обучения.
29. Проблемы подготовки студентов к преподаванию обществознания на основе организации деятельности обучающихся.
30. Методы преподавания обществознания в 70-80 годах 20 века.
31. Внеурочная деятельность в школе.
32. Периодическая система химических элементов.
33. Введение в органическую химию.

Примерная схема комплексного анализа урока

Содержание деятельности преподавателя и учащихся

1. Соответствие урока дидактическим принципам. Анализ и оценка эффективности степени реализации основных принципов обучения: научности, доступности и посильности, последовательности (других принципов), реализуемых на уроке
2. Актуальность учебного материала урока и его связь с жизненным опытом учащихся (теории с практикой).
3. Степень новизны, проблемности и привлекательности учебного материала для учащихся (рассматриваемой на этом этапе занятия учебной информации).
4. Оптимальность объема предлагаемой для усвоения за одно занятие информации (объема изучаемого нового материала).

Анализ мотивационного аспекта урока:

1. Что предпринимает учитель в начале урока, чтобы вызвать у учащихся интерес к предстоящей работе? Успешным ли, с мотивационной точки зрения, было начало урока?
2. В какой мере педагог обучает учащихся приемам целеполагания?
3. Актуализировал ли учитель по ходу урока мотивационные состояния учащихся?
4. Развитию каких потребностей учитель уделял внимание (интеллектуальная, познавательная, потребность в достижении, в познавательном общении, др. потребностей)?

Анализ дидактического аспекта урока:

1. Методы и приемы обучения, применяемые на уроке, их целесообразность и эффективность на данном уроке с точки зрения соответствия возрастным особенностям учащихся, содержанию учебного материала, другим условиям организации педагогического процесса
2. Какие приемы побуждения к активной деятельности использовал учитель чаще всего?
3. Обучаются ли школьники в ходе урока приемам логической, смысловой обработки материала?
4. В какой мере формируются элементы творческого мышления?
5. Удавалось ли учителю переключать учащихся с одного вида деятельности на другой? Насколько эти приемы были эффективны?
6. Учатся ли школьники оценивать и анализировать работу своих товарищей, собственную мыслительную деятельность?
7. Используется ли на уроке коллективная мыслительная деятельность?
8. Наличие и эффективность обратной связи со всеми учащимися и в свете этого степень оптимальности сочетания индивидуального, дифференцированного и фронтального подходов к учащимся.
9. Какие критерии использует учитель для того, чтобы установить, как понят ли материал?
10. Эффективность контроля за степенью обученности учащихся и уровень требований, на котором производится ее проверка и оценка
11. Наличие, целесообразность и эффективность использования наглядности и современных технологий.

Воспитательный аспект урока:

1. Воспитательная эффективность урока: какие методы и приемы воспитания применяются на уроке? Степень эстетического воздействия занятий на учащихся
2. Психологический климат на уроке и стиль общения педагога на уроке, влияние этих факторов на учащихся на уроке

Общие выводы по уроку:

1. Тип урока по дидактической цели
2. Цели и задачи урока и их достижение
3. Рациональность и эффективность использования времени занятий, а также

оптимальность темпа и чередования основных видов деятельности преподавателя и учащихся в ходе занятий. Плотность, эффективность урока и оптимальность работы учителя

- Степень обеспечения правил и условий безопасности жизнедеятельности школьников и укрепления их здоровья;

Примерная схема анализа и самоанализа урока

1.Общие сведения:
школа, класс, дата проведения урока;
тема урока, задачи урока.
2.Оборудование урока:

- какие средства обучения использовал учитель;
- подготовлены ли наглядные пособия и технические средства;
- как подготовлена образовательная среда к уроку.

3.Содержание урока:

- соответствует ли содержание программе, задачам урока;
- адаптация изучаемого материала к возрастным и индивидуальным особенностям школьников;
- формированию каких знаний, умений и навыков он способствует;
- с каким материалом учащиеся работали впервые, какие знания, умения и навыки формировались и закрепились на уроке;
- как материал урока способствовал развитию творческих сил и способностей учащихся;
- какие общеучебные и специальные умения и навыки развивались;
- как осуществлялись межпредметные связи;
- соблюдались ли внутрипредметные связи;
- способствовало ли содержание урока развитию интереса к учению.

4.Тип и структура урока:

- какой тип урока избран, его целесообразность;
- место урока в системе уроков по данному разделу;
- как осуществлялась связь урока с предыдущими уроками;
- каковы этапы урока, их последовательность и логическая связь;
- соответствие структуры урока данному типу;
- как обеспечивалась целостность и завершённость урока.

5.Реализация принципов обучения:

- принцип направленности обучения на комплексное решение задач;
- в чём выразилась научность обучения, связь с жизнью, с практикой;
- как реализовывался принцип доступности обучения;
- с какой целью использовался каждый вид наглядности;
- как соблюдался принцип систематичности и последовательности формирования знаний, умений, навыков;
- как достигалась сознательность, активность и самостоятельность учащихся;
- как осуществлялось руководство учением школьников;
- в какой мере осуществлялось развитие учащихся на уроке;
- какой характер познавательной деятельности преобладал (репродуктивный, поисковый, творческий);
- как реализовывались индивидуализация и дифференциация обучения;
- как стимулировалось положительное отношение обучающихся к учению.

6.Методы обучения:

- в какой мере применяемые методы соответствовали задачам урока;
- какой характер познавательной деятельности они обеспечивали;

- какие методы способствовали активизации учения школьников;
- как планировалась и проводилась самостоятельная работа и обеспечивала ли она развитие познавательной самостоятельности обучающихся;
- какова эффективность использованных методов и приёмов обучения.

7.Организация учебной работы на уроке:
- как осуществлялась постановка учебных задач на каждом этапе;
- как сочетались разные формы: индивидуальная, групповая, классная;
- осуществлялось ли чередование разных видов деятельности обучающихся;
- как организовывался контроль за деятельностью обучающихся;
- правильно ли оценивались знания и умения учеников;
- как учитель осуществлял развитие школьников (развитие логического мышления, критичности мысли, умений сравнивать, делать выводы);
- какие приёмы использовал учитель для организации обучающихся;
- как подводил итоги этапов и всего урока.

8.Система работы учителя:
- общая организация работы на уроке, распределение времени, логика перехода от одного этапа к другому, управление учебной работой учащихся, владение классом, соблюдение дисциплины;
- показ учащимся рациональных способов учебной работы;
- определение объёма учебного материала на урок;
- поведение учителя на уроке: тон, такт, местонахождение, внешний вид, манеры, речь, эмоциональность, характер обучения (демократичный или авторитарный), объективность;
- роль учителя в создании нужного психологического микроклимата.

9.Система работы учащихся:
- организованность и активность на разных этапах урока;
- адекватность эмоционального отклика;
- методы и приёмы работы, уровень их сформированности;
- отношение к учителю, предмету, уроку, домашнему заданию;
- уровень усвоения основных знаний и умений;
- наличие умений творческого применения знаний, умений и навыков.

10.Общие результаты урока:
- выполнение плана урока;
- мера реализации общеобразовательной, воспитывающей и развивающей задач урока;
- уровни усвоения знаний и способов деятельности обучающихся:
- 1-й – усвоение на уроке восприятия, понимания, запоминания;
- 2-й – применение в аналогичной и сходной ситуации;
- 3-й – применение в новой ситуации, то есть творческое;

11.Общая оценка результатов и эффективности урока;

Ориентировочная схема анализа воспитательного мероприятия

1. Обоснование целей (закрепление, расширение, углубление знаний, полученных детьми на уроках, подготовка к получению новых знаний, формирование нравственных отношений в коллективных делах, развитие самостоятельности, инициативы и т.п.).
2. Соответствие целей внеклассного занятия системе внеклассной работы (планированию внеклассной работы на определённый период, текущий период и т. д.).
3. Форма внеклассного занятия. Эффективность использования данной формы занятия для развития школьников. Соответствие формы занятия возрасту детей, особенностям классного коллектива, индивидуальным особенностям каждого участника, уровню развития учащихся.

4. Эффективность использования времени, отведённого на мероприятие.
5.Эффективность использование выбранных технологий (информационно-коммуникационных и т.д.).
6. Степень активности школьников.
7. Роль учителя в организации и проведении мероприятия.
8. Создание педагогом ситуации выбора:
9. Даны ли педагогом чёткие требования к процессу проведения мероприятия (в зависимости от формы), к отношениям в совместной деятельности.
11. Степень достижений целей
12 Влияние на развитии классного коллектива в целом и индивидуальном развитии каждого ученика.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1.Основы педагогики : учебник / Т.С. Дорохова, Ю.А. Верхотурова, М.А. Галагузова [и др.] ; под ред. М.А. Галагузовой. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 272 с. — (Высшее образование). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

2. Педагогика инклюзивного образования: учебник / Т.Г. Богданова, А.А. Гусейнова, Н.М. Назарова [и др.]; под ред. Н.М. Назаровой. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 335 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

3. Сапогова, Е. Е. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие / Е.Е. Сапогова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 638 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

4.Ходусов, А. Н. Педагогика воспитания: теория, методология, технология, методика : учебник / А.Н. Ходусов. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 405 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

5.Осадчук, О. Л. Психология социального взаимодействия : практикум / О. Л. Осадчук, Н. Н. Рыбакова, И. А. Дегтярева. - Омск : СибАДИ, 2022. - 174 с. Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

Дополнительная литература

1. Александрова, Е.А., Асадуллин, Р.М., Бережнова, Е.В. и др. Методология педагогики/ Е.А. Александрова, Р.М. Асадуллин, Е.В. Бережнова и др. –Москва: «НИЦ ИНФРА-М», 2020. -296 с. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium».

2. Гайченко, С. В. Игровые коммуникативные технологии в условиях инклюзивного образования: учебное пособие / С.В. Гайченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 83 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

3. Капранова, В.А. История педагогики в лицах: учебное пособие для бакалавриата/ В.А. Капранова. –Москва: «НИЦ ИНФРА-М», 2019. – 176 с. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium»

4. Лукацкий, М. А. Педагогика : учебное пособие / М. А. Лукацкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 520 с. - Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Консультант студента»

5. Педагогика : учебник / В.Г. Рындак, А.М. Аллагулов, Т.В. Челпаченко [и др.] ; под общ. ред. В.Г. Рындак. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 427 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium».

6. Рындак, В.А., Аллагулов, А.М., Челпаченко, Т.В. и др. Педагогика / В.А. Рындак, А.М. Аллагулов, Т.В. Челпаченко и др. – Москва: «НИЦ ИНФРА-М», 2020. – 427 с. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium».

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

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

- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль коммуникационный»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»
Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Остапенко А.А., кандидат филологических наук, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»
Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

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

1. Наименование дисциплины (модуля): «Коммуникационный модуль»

Цель освоения дисциплины — овладение основами как бытовой, так и деловой коммуникации путем совершенствования навыков всех видов речевой деятельности (чтения, письма, говорения, слушания).

Задачи изучения дисциплины:

- повысить уровень общей культуры и грамотности, уровень гуманитарного мышления;
- усвоить блок теоретических понятий и терминов, необходимых в сфере коммуникации;
- сформировать четкое представление о возможностях и богатстве родного языка, которое поможет расширить общегуманитарный кругозор, опирающийся на владение богатым коммуникативным, познавательным, и эстетическим потенциалом русского языка.;
- сформировать умение видеть коммуникативные, логические и речевые ошибки и не допускать их в своей речи;
- научить строить грамотные и эффективные тексты как в письменной, так и в устной форме в соответствии с условиями, ситуацией и задачами общения.
- сформировать у студентов представление об основных знаниях, умений и навыков, необходимых специалисту в области коммуникации, для успешной работы по своей специальности в сфере делового общения.
- сформировать основы знаний по теории деловой коммуникации и практических навыков по их целенаправленной речевой деятельности как носителей русского языка.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	**Знать**: основные стратегии выстраивания траекторий саморазвития **Уметь**: управлять своим временем и выстраивать траекторию саморазвития. **Владеть**: навыками саморазвития

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль коммуникационный» представляет собой сквозной модуль для разных программ бакалавриата 3 курса.

4. Виды учебной работы по дисциплине

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

5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме
1	Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации	Русский язык в начале XXI века: функции языка и глобальные коммуникативные формации; норма и «не-норма»: динамика языковой правильности. Понятие литературного языка. Нормативный, коммуникативный и этический аспекты устной и письменной речи. Основные единицы общения. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения. Роль языковой нормы в становлении и функционировании литературного языка. Типы норм. Типы словарей. Принципы выделения стилей. Взаимодействие стилей.
2	Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма	Моделирование коммуникации: коммуникативные модели, коммуникативные ситуации, коммуникативные роли. Шумы и барьеры в общении. Стратегии и тактики коммуникации.
3	Тема 3. Психология коммуникации	Характеристики коммуникативной личности (эго-состояния); психология диалога; коммуникативная позиция и коммуникативное равновесие. Теория коммуникативных ролей. Треугольник Карпмана.
4	Тема 4. Культура официально-деловой речи	Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Языковые нормы делового стиля. Сфера функционирования, жанровое разнообразие. Типы документов. Языковые формулы официальных документов. Реклама в деловой речи. Речевой этикет в документе.
5	Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация:	Голос, дыхательные гимнастики, структурирование текста, работа с аргументами, убеждающее выступление, словесная импровизация. Особенности устной публичной

	средства и организация	речи. Оратор и его аудитория. Типы аргументов. Композиция выступления. Подготовка речи. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи. Особенности устной специально ориентированной коммуникации. Условия и формы устной официально-деловой коммуникации. Параметры устной коммуникации в официально-деловой сфере. Организация типовых устных текстов. Этико-лингвистические особенности телефонной коммуникации. Деловое совещание: лингвистический аспект. Интервью: психолингвистические особенности. Устная публичная речь. Презентация. Эффективная презентация. приемы работы с текстом, мультимедиа и другими средствами популяризации информации
6	Тема 6. Этические нормы делового общения	Теоретические предпосылки становления этики делового общения. Нравственные эталоны и образцы поведения руководителя. Деловая этика и её специфика. Этические принципы деловой коммуникации**.** Развитие деловой культуры в России и за рубежом. Общие черты современного российского предпринимательства. Современные взгляды на место этики в деловом общении: возможное противоречие между этикой и бизнесом. Кодекс предпринимательской этики. Основы деловой этики. Особенности этики делового общения в западноевропейской культурной традиции. Расширение содержания этики деловых отношений: этика бизнеса и социальная ответственность (в области здравоохранения, социальной за щиты, общественной безопасности, защиты гражданских прав, интересов потребителя, защиты среды обитания ит. д.). Типология конфликтов. Стадии развития конфликта. Понятие конфликта. Классификация конфликтов в бизнесе: внутри-личностные, межличностные, между личностью и организацией; горизонтальные, вертикальные, смешанные и др.
7	Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие	Успешность коммуникации: коммуникативный кодекс, коммуникативные качества речи, коммуникативная компетенция. Сложная аудитория, «вредные слушатели», цепляющие приемы, метасообщение, конгруэнтное сообщение (кейсы). Современная интерпретация риторического канона. Семиотические предпосылки речевого взаимодействия. Базовые стратегии интерпретации действительности. Взаимодействие в речи как деятельность. Манипулятивные процессы. Стратегия как способ прогнозирования.

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

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

Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации

Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма
Тема 3. Психология коммуникации
Тема 4. Культура официально-деловой речи
Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация
Тема 6. Этические нормы делового общения
Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации:
1.1. Работа с голосом (тон, тембр, резонаторы).
1.2. Работа над языковыми нормами.
1.3. Выявление симптомов, символов и знаков в невербальном общении.
Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма
2.1. Определение основных моделей
2.2.Коммуникативное равновесие
2.3. Определение типов информации
Тема 3. Психология коммуникации
3.1. Типы восприятия
3.2. Транзактный анализ
3.3. Четырехфакторная модель сообщения
3.4. Виды слушания
3.5. Ассертивное принятие критики
Тема 4. Культура официально-деловой речи
4.1. Общая характеристика официально-делового стиля: сфера применения, подстили и жанры.
4.2. Языковые и текстовые нормы официально-делового стиля. Языковые формулы официальных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи.
4.3. Типы документов. Язык и стиль распорядительных документов
Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация
5.1. Оратор и его аудитория.
5.2.Подготовка речи: выбор темы, цель речи, основные приемы поиска материала.
5.3.Композиция публичного выступления.
5.4.Приемы изложения и объяснения содержания речи.
5.5.Аргументация в ораторской речи.
5.6.Монолог и диалог в публичных выступлениях.
5.7.Речевые тактики и стратегия общения.
Тема 6. Этические нормы делового общения
6.1.Этические нормы и этические кодексы
6.2.Вербальный и невербальные особенности
*6.3.*Этические принципы деловой коммуникации в странах Европы, Америки и Азии
Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие
7.1. Контакт оратора с аудиторией.
7.2. Как повысить интерес слушателей к выступлению?
7.3. Как готовиться к выступлению.
7.4. Оценка эффективности публичного выступления.

Требования к самостоятельной работе студентов:

Выполнение домашнего задания по темам дисциплины, выдаются на практических занятиях.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия

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

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

Практические и семинарские занятия

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

Самостоятельная работа

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Текущий контроль по дисциплине
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации.	УК-6	Работа на практических занятиях	Подготовка хрии	зачет	устно; электронно (портал БРС)

Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма.	УК-6	Работа на практических занятиях	Собеседование	зачет	устно; электронно (портал БРС)
Тема 3. Психология коммуникации	УК-6	Работа на практических занятиях	Проверка конспектов, круглый стол, эссе	зачет	устно; электронно (портал БРС)
Тема 4. Культура официально-деловой речи	УК-6	Работа на практических занятиях	Активность на занятиях. Участие во фронтально-коллективной и групповой формах работы.	зачет	устно; электронно (портал БРС)
Тема 5. Этические нормы делового общения	УК-6	Работа на практических занятиях	устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы	зачет	устно; электронно (портал БРС); создание проекта
Тема 6. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация.	УК-6	Работа на практических занятиях	устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы	зачет	Проектная деятельность
Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие.	УК-6	Работа на практических занятиях	устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы	зачет	Проектная деятельность

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

Например,

1. Вот результаты эксперимента. Хорошенькая журналистка останавливала мужчин-туристов в центре города, на мосту, брала интервью и невзначай оставляла свой телефон. В другом случае она делала то же самое, но на подвесном мостике, перекинутом в горах через бурлящей в ущелье поток. После экспериментов ей позвонили, соответственно, 2 и 8 мужчин. Почему?

2. Объясните почему именно так рекомендуется поступать при тренировке щенков:

- учить щенка лучше на голодный желудок;
- когда учат его приходить на зов – стараются уходить (а не приближаться к щенку);
- поощряют щенка только за выполненные действия, а не «за старание», которое он прилагает;

- когда собака начнёт подходить на зов, начинают чередовать поощрения: то кусочек колбасы, то просто поглаживание …

3. В застойное время на одном из предприятий рабочие выносили детали через проходную. Начальник охраны разместился в помещении над проходной с биноклем и телефоном – так он сообщал подчинённым обыскать тех рабочих, кто поправлял что-то под пальто на подходе к проходной… И почти всегда его указание приносило «улов». На каком эффекте были основаны действия начальника?

4. Дайте комментарий: почему эстрадные исполнители добиваются, чтобы на их концертах публика им подпевала, хлопала, раскачивалась и т.п.?

5. Почему торговцы на восточном базаре стремятся, чтобы покупатель непременно взял их товар в руку?

6. Часто западные продукты, (йогурт, сыр, сырки), расфасованы в упаковки объёмом, чуть меньше необходимого для насыщения питающегося. Какую цель ставят изготовители продуктов и на каком психофизиологическом эффекте основано решение?

7. Невский проспект. Художник продаёт картины за 15 руб. Никто не покупает… Тогда он вставляет под стекло 100 рублёвую купюру – и указывает цену 115 руб. Картины начинают раскупаться. Почему?

8. Банк в американском штате Канзас подвергся удачному нападению…голого грабителя. А крупный магазин в Голландии разграбили ясным днём шесть дам, обнажённых до пояса. На что рассчитывали грабители?

9. В Швейцарских Альпах путника призывают не рвать цветы. Но призывы эти сделаны с учётом национальных стереотипов. Определите, какая надпись выполнена по-немецки, по-английски и по-французски: «Наслаждайтесь цветами, но не обрывайте их!»; «Пожалуйста, не рвите цветы!»; «Цветы не рвать».

10. Есть деревенский способ лечения больного зуба: надо просто придти в полночь на кладбище и грызть этим зубом свечку на церковной паперти. Проверено: боль проходит. Почему?

11. Как объяснить «закон цирка»: артисту нельзя уходить с манежа, не выполнив неудавшийся с первого раза трюк?

12. Почему в лондонском метро (а затем и в других городах и странах) таблички «НЕТ ВЫХОДА», заменили на «ВЫХОД РЯДОМ»?

13. Как, с точки зрения учения о доминанте А.А. Ухтомского, объяснить известный эффект: когда спешишь в толпе, то буквально» все мешают»?

14. Донорство – уважаемая во всём мире деятельность. Предложите меры по ВОЗВЫШЕНИЮ имиджа доноров в глазах общества, затратив на это минимум государственных средств…

15. Почему даже очень популярный артист должен время от времени кланяться публике?

16. Писатель Д. Хармс говорил: «Телефон у меня простой 32-08. Запомнить легко: тридцать два зуба и восемь пальцев». Факт: после этого люди запоминали этот номер хорошо. Объясните – почему?

17. Прокомментируйте, почему срабатывает на прохожих фраза удачливого нищего: «Дайте мне 5 рублей, а я Вам 10 …(пауза) спасибо».

18. В США законодательно запрещены заверения типа «Наша фирма – лучшая». Обходя это ограничение.ю сотрудники крупнейшей компании по прокату автомобилей носят значки с надписью, начинающейся так: «Мы в своём бизнесе – вторые …» Что же написано на значке дальше?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. История, современное состояние и перспективы развития официально-делового стиля русского языка.

2. Официально-деловой стиль в системе стилей современного русского литературного языка.

3. Общелитературная норма и стилевое своеобразие деловой речи. Проблема канцелярита. Основные жанры служебных документов. Взаимодействие жанра и стиля.

4. Цифровая информация в текстах служебных документов.

5. Географические названия; наименования учреждений, предприятий, организаций, должностей, документов в текстах служебных документов (проблемы использования прописных букв и кавычек).

6. Порядок слов и строение предложения в текстах служебных документов.

7. Композиция текста документа. Понятие этикетной рамки.

8. Логические основы композиции текста документа. Правила деления понятий.

9. Логические правила дефиниции. Ошибки в определениях.

10. Логические правила аргументации. Приемы проверки аргументов.

11. Основные принципы работы редактора. Специфика редактирования текстов служебных документов.

12. Основные принципы возвышения имиджа.

13. Характерные черты и значение рекламы и антирекламы в процессе коммуникативного взаимодействия.

14. Принцип обратной связи. Организация деятельности приёмных и отделов жалоб и обращений граждан.

15. Функции, задачи и порядок работы пресс-центра.

16. Виды и типы активного слушания.

17. Условия успешности общения. Коммуникативные качества речи.

18. Этические кодексы и способы их восприятия.

19. Симптомы, символы и знаки в невербальной коммуникации.

20. Структура публичного сообщения. Способы работы с «трудной аудиторией».

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шакала, 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 использовать информацию из	хорошо		71-85

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

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

Основная литература

1. Иванов А. Аутентичная коммуникация: Практика честного и бережного общения [Текст]: практическое руководство / А. Иванов, С. Шедина, 2022. - 1 on-line, 204 с. ЭУ.
2. Паудяль Н. Ю. Культура речи и деловое общение [Текст]: учебное пособие / Н. Ю. Паудяль, Л. В. Филиндаш; ред. Л. В. Филиндаш, 2023. - 1 on-line, 526 с. ЭУ.

Дополнительная литература

1. Михальская А. К. Риторика [Текст]: учебник / А. К. Михальская, 2023. - 1 on-line, 480 с. ЭУ.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- 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:

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль правовой»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составители: Ежова Т.Г., к.ю.н., доцент ОНК «Институт управления и территориального развития»

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

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

1.Наименование дисциплины: «Модуль правовой».

Цель дисциплины: формирование универсальной компетенций студентов различных направлений подготовки бакалавриата, специалитета, базового высшего образования, позволяющих реализовывать консультационные услуги по юридическим вопросам различным группам населения.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	**Знать**: - основные закономерности формирования, функционирования и развития права; - ценностные ориентиры правового регулирования общественных отношений и необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы действующего законодательства. **Уметь**: - оперировать основными теоретико-правовыми понятиями и категориями, выявлять, описывать и систематизировать их существенные признаки, применять при анализе правовых фактов, правовых текстов; - грамотно применять правовые нормы для решения профессиональных задач, правильно толковать термины, используемые в законодательстве. - осуществлять подготовку проектов нормативных правовых актов для различных уровней нормотворчества и сфер профессиональной деятельности. **Владеть**: - теоретико-правовой терминологией; - навыками анализа закономерностей формирования, функционирования и развития права; - навыками использования различных приемов и способов толкования норм права для уяснения и разъяснения их смысла и содержания; - приемами правотворческой техники, используемыми на различных этапах правотворческой деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль правовой» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Общая теория права	Тема 1.1. Введение в общую теорию права; Тема 1.2. Формы (источники) права. Нормы и система права; Тема 1.3. Правовое регулирование. Правоотношения; Тема 1.4. Правотворчество; Тема 1.5. Реализация права. Толкование норм права; Тема 1.6. Правомерное поведение, правонарушение и юридическая ответственность.
2.	Основы конституционного права	Тема 2.1. Основы теории конституционного права РФ;

		Тема 2.2. Основы конституционного строя Российской Федерации; Тема 2.3. Конституционные права, свободы и обязанности человека и гражданина; Тема 2.4. Система федеративных отношений России; Тема 2.5. Высшие органы государственной власти РФ. Система судебной власти в РФ; Тема 2.7. Органы законодательной, исполнительной и судебной власти субъектов Российской Федерации. Местное самоуправление.
3.	Основы административного права	Тема 3.1. Административное право, как отрасль права; Тема 3.2. Субъекты административного права; Тема 3.3. Административно-правовые формы и методы деятельности органов публичной администрации; Тема 3.4. Административная ответственность; Тема 3.5. Производство по делам об административных правонарушениях.
4.	Основы частного права	Тема 4.1. Предмет регулирования частного права; Тема 4.2. Источники правового регулирования сферы частного права; Тема 4.3. Проблемы правового положения субъектов частного права; Тема 4.4. Правовой режим объектов гражданских прав; Тема 4.5. Основы обязательственного права; Тема 4.6. Основы семейного и наследственного права; Тема 4.7. Разрешение частно-правовых споров
5.	Основы трудового права	Тема 5.1. Предмет регулирования трудового права, источники правового регулирования трудовых отношений; Тема 5.2. Трудовое правоотношение и трудовой договор (заключение, изменение и прекращение); Тема 5.3. Рабочее время и время отдыха; Тема 5.4. Вознаграждение за труд. Системы оплаты труда; Тема 5.5. Материальная ответственность сторон трудового договора; Тема 5.6. Дисциплина труда; Тема 5.7. Способы защиты трудовых прав и свобод. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.
6.	Механизмы защиты прав человека	Тема 6.1. Теоретические основы защиты прав и свобод человека; Тема 6.2. Российские механизмы защиты прав и свобод человека; Тема 6.3. Международные механизмы защиты прав и свобод человека.

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа:

Тема 1. Общая теория права.
Тема 2. Основы конституционного права.
Тема 3. Основы административного права.
Тема 4. Основы частного права.
Тема 5. Основы трудового права.
Тема 6. Механизмы защиты прав человека.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Общая теория права.
Вопросы для обсуждения:
1. Предмет и функции науки о праве и государстве.
2. Понятие и признаки права.
3. Понятие государства и его формы.
4. Принципы правового государства.
5. Источники права: понятие и виды.
6. Действие нормативно-правовых актов во времени, пространстве и по кругу лиц.
7. Соотношение системы права и системы законодательства.

Тема 2. Основы конституционного права.
Вопросы для обсуждения:
1. Конституция Российской Федерации: общая характеристика.
2. Права и свободы человека и гражданина.
3. Особенности федеративного устройства России.
4. Система органов публичной власти в Российской Федерации и порядок их формирования.
5. Судебная система в РФ.

Тема 3. Основы административного права.
Вопросы для обсуждения:
1. Предмет и субъекты административного права.
2. Источники административного права.
3. Правовое регулирование государственного управления.
4. Административная ответственность: санкции, основания и порядок реализации.

Тема 4. Основы частного права.
Вопросы для обсуждения:
1. Общие положения гражданского права.
2. Сделки: понятие, виды, формы.
3. Представительство.
4. Понятие, виды и организационно-правовые формы предпринимательской деятельности.
5. Право собственности и иные вещные права.
6. Обязательственное право.
7. Защита прав потребителей: основные положения.
8. Понятие семьи, ее функции.
9. Семейные правоотношения: понятие и виды.

10. Порядок и условия заключения (расторжения) брака. Способы расторжения брака.
11. Права и обязанности супругов.
12. Состав и правовой режим личной собственности супругов.
13. Состав и правовой режим общей собственности супругов.
14. Наследование по закону и наследование по завещанию.
15. Правовые механизмы разрешения частно-правовых споров.

Тема 5. Основы трудового права.
Вопросы для обсуждения:
1. Предмет регулирования трудового права, источники правового регулирования трудовых отношений;
2. Трудовое правоотношение и трудовой договор (заключение, изменение и прекращение);
3. Рабочее время и время отдыха;
4. Вознаграждение за труд. Системы оплаты труда;
5. Материальная ответственность сторон трудового договора;
6. Дисциплина труда;
7. Способы защиты трудовых прав и свобод. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.

Тема 6. Механизмы защиты прав человека.
Вопросы для обсуждения:
1. Понятие прав человека.
2. Принципы прав человека.
3. Система прав человека: основания классификации.
4. Концепция «поколений» прав человека.
5. Система конституционных прав человека в РФ.
6. Правовой статус Уполномоченного по правам человека.
7. Компетенция Уполномоченного по правам человека.
8. Институт уполномоченных в РФ.
9. Механизмы защиты прав человека в РФ.
10. Деятельность адвокатуры по защите прав человека.
11. Деятельность прокуратуры по защите прав человека.
12. Порядок обращения граждан в Конституционный Суд РФ по защите своих прав.
13. Защита нарушенных прав в судах общей юрисдикции.
14. Защита прав человека в рамках системы ООН.
15. Механизмы защиты прав человека в рамках СНГ.

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

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Общие положения о праве и государстве. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы административного права.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (использование справочных правовых систем, анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Общие положения о праве и государстве.

Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы уголовного права. Основы административного права.

Самостоятельная работа студента – часть образовательного процесса, является дидактическим средством развития готовности к профессиональному самообразованию, средством приобретения навыков и компетенций, соответствующих компетентностной модели выпускника, освоившего основную профессиональную образовательную программу высшего образования. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента.

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Общая теория права.	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели (*для программ по ФГОС ВО).* УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования (*для программ по ФГОС ВО).* УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	доклады, творческие задания
Тема 2. Основы конституционного права.	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели	ситуационные задачи (кейсы), доклады
Тема 3. Основы административного права.	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной *цели*	ситуационные задачи (кейсы), творческие задания
Тема 4. Основы частного права.	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели *(для программ по ФГОС ВО).* УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и	ситуационные задачи (кейсы), доклады

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
	информационных ресурсов	
Тема 5. Основы трудового права.	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели (*для программ по ФГОС ВО).* УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования (*для программ по ФГОС ВО).* УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	ситуационные задачи (кейсы), доклады
Тема 6. Механизмы защиты прав человека.	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели (*для программ по ФГОС ВО).* УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования (*для программ по ФГОС ВО).* УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	ситуационные задачи (кейсы), доклады

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

Примерные ситуационные задания (кейсы):

1. Студент Петров И. в ходе изучения Конституции РФ обнаружил, что защита прав и свобод человека и гражданина, прав национальных меньшинств является одновременно предметом ведения РФ и предметом совместного ведения РФ и субъектов РФ (п. (в). ст. 71 и п. (б). Ст. 72 Конституции РФ). Усмотрев в этом противоречие двух конституционно-правовых норм, школьник обратился к депутату областной Думы. Депутат заинтересовался данным аспектом и выступил по этому поводу на заседании областной Думы, предложив законодательному (представительному) органу области обратиться с запросом в Конституционный Суд РФ о толковании данных норм.

Вправе ли областная Дума обратиться с соответствующим запросом в Конституционный Суд РФ? Какое решение, по Вашему мнению, в данном случае должен вынести Конституционный Суд РФ? Аргументируйте ответ.

2. Вице-мэр города К. Иршат Минкин два года сдавал недостоверную декларацию о доходах, кроме этого, чиновник не включил в список участок в Приволжском районе г. К. площадью 15 соток. Как стало известно «Федерал Пресс. Приволжье», градоначальник Ильсур Метшин уже объявил подчиненному выговор. По сообщению «Открытого информационного агентства», прокуратура г. К. проводила проверку информации о доходах и имуществе

сотрудников казанской мэрии за 2020 и 2021 годы. В действиях Минкина были найдены нарушения федерального законодательства.

Проанализируйте данную ситуацию. Квалифицируйте действия муниципального должностного лица (определите наличие или отсутствия состава правонарушения со ссылкой на закон (статью)) и последствия для государственного гражданского и муниципального служащего).

3. Маргарита В. на прогулке нашла кожаное портмоне с 3500 руб. и визитными карточками предполагаемого владельца – адвоката Д. Семенова. Маргарита выбросила визитные карточки, деньги потратила на приобретение продуктов, а портмоне отдала мужу. *Соответствуют ли действия Маргариты требованиям гражданского законодательства? Ответ обоснуйте.*

4. Васечкин оплатил покупку стиральной машины в интернет-магазине. Стиральная машина была доставлена вовремя, подключена и проверена в присутствии представителя службы доставки магазина. Через две недели стиральная машина стала периодически барахлить. Васечкин позвонил в интернет-магазин и заявил, что желает заменить стиральную машину на другую. Представитель магазина ответил Васечкину, что поскольку стиральная машина окончательно не вышла из строя, нет оснований ее менять. В таких случаях ее надо ремонтировать. И указал адрес, по которому Васечкину следует привезти стиральную машину для починки. Васечкин возмутился, заявив, что у него нет автомобиля, чтобы везти большую стиральную машину на другой конец города, да и ремонт может затянуться и как ему быть без стиральной машины? Продавец посочувствовал Васечкину и сказал, что помочь ничем не может. *Определите, насколько правомерны позиции продавца и покупателя в данной ситуации в контексте их прав и обязанностей. Обоснуйте ответ.*

Примерный перечень творческих заданий:

1. Составить кроссворд по теме «Общие положения о праве и государстве».
2. Составить кроссворд по теме «Основы частного права».

Примерная тематика докладов:

1. Проблемы реализации права.
2. Современные юридические коллизии.
3. Правила юридической техники.
4. Презумпции в современном российском праве.
5. Разграничение преступлений и иных правонарушений.
6. Субъект преступления: понятие, виды, признаки.
7. Правонарушение: понятие, причины, пути предотвращения.
8. Юридическая ответственность: проблемы теории и практики.
9. Брачный контракт: pro et contra.
10. Опека (попечительство) над несовершеннолетними детьми.
11. Принципы права. Право объективное и субъективное.
12. Право и мораль: единство, различие и взаимосвязь.
13. Понятие и виды законов. Стадии принятия законов.
14. Подзаконные акты: понятие и виды.
15. Действие нормативных актов во времени.
16. Действие нормативных актов в пространстве и по кругу лиц.

Примерная тематика рефератов:

1. Правовой обычай в современном российском праве.
2. Юридические коллизии и способы их разрешения.
3. Наследование по закону и наследование по завещанию
4. Презумпции в современном российском праве.
5. Способы толкования норм права

6. Правонарушение: понятие, причины, пути предотвращения.
7. Юридическая ответственность: проблемы теории и практики.
8. Брачный контракт: pro et contra.
9. Опека (попечительство) над несовершеннолетними детьми.
10. Принципы права. Право объективное и субъективное.
11. Право и мораль: единство, различие и взаимосвязь.
12. Понятие и виды законов. Стадии принятия законов.
13. Подзаконные акты: понятие и виды.
14. Действие нормативных актов во времени.
15. Действие нормативных актов в пространстве и по кругу лиц.
16. Вознаграждение за труд. Системы оплаты труда
17. Гражданская правоспособность и дееспособность физических лиц
18. Право собственности и иные вещные права
19. Гражданско-правовой договор: понятие, содержание, существенные условия
20. Обязательство: понятие, элементы, основания возникновения, виды
21. Оценочные понятия в праве
22. Порядок принятия в РФ и образования в ее составе нового субъекта
23. Права человека и их защита в Конституции
24. Анализ конкретного судебного дела, касающегося конституционных прав.
25. Конституционные гарантии свободы слова.
26. Роль Конституционного суда в правовой системе.
27. Способы защиты семейных прав
28. Законный режим имущества супругов
29. Основания возникновения родительских прав и обязанностей
30. Административная ответственность за нарушения в сфере трудового законодательства
31. Особенности административной ответственности юридических лиц
32. Административное задержание как мера административного принуждения
33. Личный досмотр, досмотр вещей, находящихся при физическом лице как мера административного принуждения
34. Административная ответственность за курение в общественных местах
35. Деятельность Уполномоченного по правам человека в РФ (функции, задачи).
36. Право на обращение в суд за защитой своих прав.

Требования к оформлению реферата:

Реферат должен быть представлен в распечатанном виде. Объем работы – 11-20 страниц, включая титульный лист, содержание и список источников.

Оформление текста:

- текст представляется в электронной форме формата .docx или .doc
- шрифт MS Word «Times New Roman», 13 или 14 кегль, междустрочный интервал 1,5
- поля: сверху и снизу 2,5 см, слева 3 см, справа 1,5 см

Реферат должен состоять из титульного листа, содержания, текста работы и списка использованных источников.

Примерные критерии оценки реферата

«Отлично»/ зачтено	Проведен самостоятельный анализ дискуссионных вопросов, представлены оригинальные выводы и предложения, определена их практическая значимость. Работа содержит эмпирические данные. Работа основана на обширном перечне

	источников, включая новую (последние 3-4 года), более 10 источников. В работе использован широкий перечень нормативных актов. Оформление работы полностью соответствует требованиям.
«Хорошо»/ зачтено	Проведен самостоятельный анализ и оценка отдельных дискуссионных вопросов. Позиция автора, его выводы и предложения логичны, вытекают из излагаемого материала. Фактические данные приведены из опубликованных источников. Сбор и обработка такого материала, его использование не требуют творческих усилий. Работа основана на значительном перечне в основном специальной литературы, сделано обращение к основным нормативным актам по теме работы. Оформление работы соответствует требованиям или есть незначительные отклонения.
«Удовлетворительно»/ зачтено	В работе изложены достаточно известные положения. В целом, работа компилятивна, лишь отдельные положения содержат черты самостоятельности. Выводы не отличаются оригинальностью, новизной. Использованы отдельные, единичные фактические данные. Небольшой объем источников (5-7 источников). Оформление в основном соответствует требованиям.
«Неудовлетворительно»/ не зачтено	Работа не носит самостоятельного характера, представляет собой плагиат, либо содержит только учебный материал. Нет эмпирических данных, либо они невыразительны, малозначимы, устарели. В работе использована устаревшая литература, указаны ссылки на недействующие нормативные акты. Оформление не соответствует требованиям или есть значительные отклонения.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету.

1. Понятие и признаки права.
2. Понятие государства и его формы.
3. Принципы правового государства.
4. Виды источников права.
5. Система российского права.
6. Права и свободы человека и гражданина.
7. Правовой статус личности.
8. Особенности федеративного устройства России.
9. Система органов государственной власти в РФ.
10. Понятие правоспособности и дееспособности.
11. Понятие права собственности. Правомочия собственника.
12. Защита права собственности.
13. Понятие и виды сделок.
14. Общие условия действительности сделки. Ничтожные и оспоримые сделки. Мнимая и притворная сделки.
15. Договоры в гражданском праве.
16. Общая характеристика договора купли-продажи.
17. Защита прав потребителей: основные положения.
18. Ответственность за вред, причиненный источником повышенной опасности.

19. Понятие представительства, виды представительства.
20. Понятия брака, порядок его заключения.
21. Условия действительности брака. Понятия несостоявшегося брака.
22. Обстоятельства, препятствующие для вступления в брак.
23. Личные неимущественные права супругов.
24. Правовой режим имущества супругов.
25. Порядок прекращения брака. Прекращение брака в упрощенном порядке.
26. Алиментные обязательства членов семьи.
27. Наследование по закону и наследование по завещанию: обязательная доля, очереди наследования.
28. Правоохранительные органы.
29. Судебная система РФ.
30. Источники административного права.
31. Субъекты административного права.
32. Основы правового регулирования государственного управления.
33. Административная ответственность: санкции, основания и порядок реализации.
34. Понятие прав человека.
35. Принципы прав человека.
36. Система прав человека: основания классификации.
37. Концепция «поколений» прав человека.
38. Система конституционных прав человека в РФ.
39. Правовой статус Уполномоченного по правам человека в РФ.
40. Компетенция Уполномоченного по правам человека РФ.
41. Институт уполномоченных в РФ.
42. Механизмы защиты прав человека в РФ.
43. Деятельность адвокатуры по защите прав человека.
44. Деятельность прокуратуры по защите прав человека.
45. Порядок обращения граждан в Конституционный Суд РФ по защите своих прав.
46. Защита нарушенных прав в судах общей юрисдикции.
47. Защита прав человека в рамках системы ООН.
48. Источники трудового права: понятие и виды.
49. Основные трудовые права и обязанности работника.
50. Работодатель как субъект трудового права.
51. Трудовое правоотношение: понятие, субъекты и содержание.
52. Основания возникновения, изменения и прекращения трудовых правоотношений.
53. Структура и содержание коллективного договора. Порядок заключения коллективных договоров и сроки их действия.
54. Работник, ограничение правосубъектности. Возраст приема на работу.
55. Понятие трудового договора и его содержание, стороны, порядок заключения. Виды трудовых договоров.
56. Общая характеристика оснований прекращения трудового договора и их классификация.
57. Расторжение трудового договора по инициативе работников.
58. Расторжение трудового договора по инициативе работодателя по основаниям, не связанным с виновными действиями работника.
59. Прекращение трудового договора по обстоятельствам, не зависящим от воли сторон.
60. Дополнительные гарантии при увольнении некоторых категорий работников.
61. Порядок увольнения работника. Выходные пособия.
62. Понятие и виды рабочего времени. Режим и учет рабочего времени, порядок его установления. Работа в режиме гибкого рабочего времени.
63. Понятие сверхурочных работ. Порядок привлечения и компенсации.
64. Порядок привлечения к работе в выходные и праздничные дни и ее компенсация.

65. Понятие и виды времени отдыха. Право граждан на отпуск и гарантии его реализации. Ежегодные основные отпуска и порядок их предоставления. Дополнительные отпуска и порядок их предоставления.
66. Понятие и функции заработной платы, методы ее правового регулирования. Тарифная система и ее элементы. Формы и системы оплаты труда, их понятие и разновидности.
67. Материальная ответственность сторон трудового договора.
68. Дисциплина труда.
69. Способы защиты трудовых прав и свобод. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.

Критерии оценки:

Оцениваемые параметры	**Оценка**
Студент представляет развернутые ответы на поставленные вопросы. Свободно владеет терминологией, знает содержание источников права, умеет оперировать понятиями, свободно анализирует, исследует и проводит толкование правовых актов.	Зачтено
Студент допускает ошибки в ответах на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие знаний источников права. Не владеет терминологией.	Не зачтено

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

	степени самостоятельности и инициативы	положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Основы государства и права: учебник / А. В. Корнев, Т. В. Петрова, О. В. Танимов и др.; отв. ред. А. В. Корнев. — Москва: Проспект, 2022. — 360 с. - ISBN 978-5-392-37405-2; [Электронный ресурс]. - URL: http://ebs.prospekt.org/book/46586

Дополнительная литература

1. Ламбаев Ж. Т. Основы гражданского права: учебное пособие. – Москва: Проспект, 2022. – 224 с. - ISBN 978-5-392-36508-1; [Электронный ресурс]. - URL: http://ebs.prospekt.org/book/45527
2. Малько, А. В. Правоведение: учебник / А. В. Малько, В. В. Субочев. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. - ISBN 978-5-91768-752-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1105866
3. Працко, Г. С. Правоведение: учебник / Г. С. Працко. - Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2023. - 435 с. - (Высшее образование). - DOI: doi.org/10.2939/02092-0. - ISBN 978-5-369-02092-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2034500
4. Теория государства и права: учебник / В. Н. Власенко, Т. В. Власова, В. М. Дуэль [и др.]; под ред. В. В. Ершова, отв. ред. Т. В. Власова, Т. С. Лесовая. - Москва: РГУП, 2023. - 464 с. - ISBN 978-5-00209-018-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2069311

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- 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, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль физкультурно-оздоровительный»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составители:
Семенив Д.А., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»;
Томашевская О.Б., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

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

1.Наименование дисциплины: «Модуль физкультурно-оздоровительный».

Цель дисциплины: формирование универсальной компетенций студентов различных направлений подготовки бакалавриата, специалитета, базового высшего образования, позволяющие разрабатывать и реализовывать физкультурно-оздоровительные и досуговые фитнес-услуги различным группам населения.

Программа обеспечивает формирование универсальных компетенций в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта «Специалист по фитнесу (фитнес-тренер)» и приобретение нового вида профессиональной деятельности в сфере организации и оказания фитнес-услуг населению.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	**Знать**: - способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей; - стратегии личностного развития; - методы эффективного планирования времени; - эффективные способы самообучения и критерии оценки успешности личности. **Уметь**: - определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго- средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов; - планировать свою жизнедеятельность на период обучения в образовательной организации; - анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования. **Владеть**: - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности; - приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; - инструментами и методами управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль физкультурно-оздоровительный» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Теоретико-методические основы физкультурно-оздоровительных занятий	Формирование профессиональных компетенций в области основ реализации фитнес-услуг. Современное вопросы развития фитнеса в России. Теоретические основы необходимые для осуществления физкультурно-оздоровительной деятельности исходя из поставленной цели, действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
2	Медико-биологические основы физкультурно-оздоровительных занятий	Создание целостного представления об организме человека, изучить биологические закономерности его строения, функционирования и развития, обеспечивающих проведения занятия с учетом возрастно-половых особенностей контингента.

		Структурно-функциональную организацию организма человека. Возрастные особенности строения и физиологические особенности организма человека. Проведение физиолого-биохимической оценки состояния организма и его соответствия возрастным и гендерным нормам.
3	Основы оздоровительной тренировки	Содержание и требования к организации и проведению оздоровительной тренировки. Реализация принципов оздоровительной тренировки. Регулирование нагрузки. Особенности воздействия физических упражнений. Обеспечение оздоровительного эффекта оздоровительной тренировки.
4	Виды фитнеса по направлениям	Создать целостное представление об изучаемых основных современных направлениях фитнеса, рассмотреть вопросы организации и методик проведения занятий по направлениям фитнеса. Основные разновидности танцевальных фитнес программ в зале и вводной среде; фитнес терминологию; наименования инвентаря в фитнес клубе и способы его использования; основные требования безопасности и профилактики травматизма при проведении занятий различной направленности с занимающимися в зале и в водной среде; показания и противопоказания к выполнению отдельных комплексов упражнений, танцевальных движений.

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа:

Тема 1.1 Вводная лекция.
Введение в дисциплину. Основные термины и понятия фитнеса.

Тема 1.2. Развитие фитнеса в России и мире.
Характеристика фитнес- индустрии, исторические аспекты становления и развития фитнеса. Этапы развития фитнеса в России, основные тренды. Реализация физкультурно-оздоровительных технологий в работе с населением.

Тема 1.3. Нормативно-правовая база работы специалиста по фитнесу.
Юридические аспекты реализации фитнес – услуг в образовательных организациях, в организациях в сфере отдыха и развлечений, а также самозанятыми с привлечением третьих лиц.

Тема 1.4 Культура здоровья и ее взаимосвязь со здоровым образом жизни в реализации ФОТ.
Понятие и компоненты индивидуального здоровья: физического, психического, духовного и социального. Человек, как целостная система. Основные положения и принципы системного подхода в оздоровлении. Основные пути формирования и сохранения здоровья. Понятие и основные компоненты здорового образа жизни. Возраст и здоровье. Понятие

индивидуального здоровья. Здоровый образ жизни как целостная система деятельности. Основы физического здоровья.

Тема 2.1. Физиологические основы занятий физической культурой и спортом.

Регуляция состояния организма при физической нагрузке, предстартовые состояния, врабатывание и устойчивое состояния. Основные принципы организации движений. Общие принципы формирования движений. Рефлекторное кольцевое регулирование и программное управление движениями. Влияние физической нагрузки на работу органов и их систем.

Тема 2.2. Характеристика возрастных особенностей, занимающихся физкультурно-оздоровительными программами.

Онтогенез развития различных групп населения значимых для занятий видами фитнеса. Особенности использования физических упражнений.

Тема 3.1. Цели, задачи, принципы оздоровительной тренировки.

Оздоровительная тренировка. Содержание и требования к организации и проведению оздоровительной тренировки. Реализация принципов оздоровительной тренировки. Регулирование нагрузки. Особенности воздействия физических упражнений. Обеспечение оздоровительного эффекта оздоровительной тренировки.

Тема 3.2. Методика построения тренировочных программ.

Характеристика основных тренировочных программ аэробные программы, силовые программы, программы смешанного формата, программы «Body&Mind» (разумное тело), танцевальные программы, программы силовой направленности. Основы построения оздоровительных программ.

Тема 3.3. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся.

Понятие «физическое развитие». Использование метода антропометрических измерений и метода соматоскопии для оценки уровня физического развития человека. Методики оценки уровня развития основных физических качеств (видов силовых способностей, быстроты, выносливости, гибкости, координационных способностей). Оценка состояния сердечно-сосудистой системы в процессе физкультурно-оздоровительной деятельности (динамика ЧСС, АД, УО, МОК).

Тема 4.1. Тренировочные программы танцевальной направленности.

Особенности танцевального фитнеса, его развитие и перспективы. История возникновения танцевального фитнеса. Цели и задачи занятий по танцевальному фитнесу. Основные направления танцевального фитнеса, классификация движений. Аэробный режим работы при занятиях танцевальным фитнесом. Создание безопасного пространства на занятиях. Различные подходы к занятию танцевальным фитнесом с различными группами населения. Варьирование нагрузки и видоизменение движений в зависимости от уровня подготовленности занимающихся, их состояния здоровья, возраста. Мотивирование занимающихся к регулярным занятиям.

Тема 4.2. Тренировочные программы в условиях водной среды.

Характеристика оздоровительного плавания, Влияние занятий плаванием на организм занимающихся. Основы обучения плаванию, характеристика основных групп средств, методов обучения. Методическая последовательность освоение элементов техники. Методика обучения техники плавания кроль на груди, кроль на спине.

Тема 4.3. Тренировочные программы силовой направленности.

Теоретико-методические основы силового тренинга с использованием отягощений и без него. Общие закономерности построения программы по силовой тренировке. Специфика влияния силовых упражнений на организм занимающихся. Классификация, основные и функциональные особенности тренажеров. Принципы и методы силового тренинга. Техника безопасности. Основы страховки и обучение самостраховки. Подбор и специфика упражнений. Разработка программы занятий в тренажерном зале. Разминка и техники дыхания при занятиях силовыми видами фитнеса.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Культура здоровья и ее взаимосвязь со здоровым образом жизни в реализации ФОТ.

Вопросы для обсуждения: Основы профилактики вредных привычек. Соблюдение основных правил питания в период занятий. Двигательная активность как биологическая основа движений. Профилактика интернет-зависимости.

Тема 2. Физиологические основы занятий физической культурой и спортом.

Вопросы для обсуждения: Оценка состояния организма методами соматометрии, соматоскопии и физиометрии. Физиологические механизмы и закономерности формирования двигательных качеств и навыков. Теория Н.А. Бернштейна. Выработка двигательных навыков. Уровни организации движений. Координация движений.

Тема 3. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся.

Вопросы для обсуждения: Исследование показателей: Функциональные пробы в исследовании сердечно–сосудистой системы.

Тема 4. Тренировочные программы танцевальной направленности.

Практические занятия в фитнес – зале: практика проведения занятий по классической аэробике. Разучивание элементов классической аэробики для применения в виде самостоятельного занятия, либо его подготовительной части. Также элементы стрейтчинга и дыхательной гимнастики, стоя или в партере. Практика проведения занятий по танцевальному фитнесу. Разучивание 1 базового ритма танцевального фитнеса. Практика составления плана проведения занятия по танцевальному фитнесу.

Тема 5. Тренировочные программы в условиях водной среды.

Практические занятия в плавательном бассейне: методика формирования плавательного навыка. Техника способов плавания кроль на груди, кроль на спине. Выполнение общеразвивающих упражнений в воде. Базовые упражнения аквааэробики. Оздоровительное плавание.

Тема 6. Тренировочные программы силовой направленности.

Практические занятия в зале атлетической гимнастики: практика силового тренинга со свободным весом. Техника базовых упражнений на основные мышечные группы без отягощений (2часа). Практика силового тренинга с тренажерными устройствами. Техника выполнения упражнений на тренажерных устройствах, дозировка, темп, интенсивность.

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

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенции УК-6 (для ФГОС) / УК-1 (для СУОС). Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

Рекомендуемая тематика *самостоятельной* работы:

Тема 1.1 Вводная лекция.

Вопросы для изучения: Закрепление терминологии фитнеса. Составление глоссария терминов и понятий оздоровительной физической культуры и фитнеса.

Тема 1.2 Развитие фитнеса в России и мире.

Вопросы для изучения: Изучение основных тенденций в развитии фитнеса в Российской Федерации.

Тема 1.3 Нормативно-правовая база работы специалиста по фитнесу.

Вопросы для изучения: Закрепление основных нормативно –правовых аспектов профессиональной деятельности специалиста по фитнесу.

Тема 1.4 Культура здоровья и ее взаимосвязь со здоровым образом жизни в реализации ФОТ.

Вопросы для изучения: Составление плана и режима питания в системе оздоровления.

Тема 2.1. Физиологические основы занятий физической культурой и спортом.

Вопросы для изучения: Изучение кинезиологического тестирования.

Тема 2.2. Характеристика возрастных особенностей, занимающихся физкультурно-оздоровительными программами.

Вопросы для изучения: Онтогенез развития избранной группы населения и определение подходящих видов фитнеса

Тема 3.1. Цели, задачи, принципы оздоровительной тренировки.

Вопросы для изучения: Закрепление требований к организации оздоровительной тренировки.

Тема 3.2. Методика построения тренировочных программ.

Вопросы для изучения: Классификация основных видов оздоровительной тренировки и способы их построения.

Тема 3.3. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся.

Вопросы для изучения: Исследование показателей физического развития, физического состояния и физической подготовленности на группе занимающихся.

Тема 4.1. Тренировочные программы танцевальной направленности.

Вопросы для изучения: Закрепление элементов классической аэробики, стрейтчинга, дыхательной гимнастики, танцевального фитнеса.

Тема 4.2. Тренировочные программы в условиях водной среды.

Вопросы для изучения: При наличии возможности – закрепление плавательного навыка, базовых упражнений аэробики, техники спортивных способов плавания. Или закрепление методики обучения плавательному навыку, базовым упражнениям аквааэробики, технике спортивных способов плавания.

Тема 4.3. Тренировочные программы силовой направленности.

Вопросы для изучения: Закрепление техники базовых упражнений на основные мышечные группы без отягощений. Или если есть возможность – технику упражнений на основных видах тренажерных устройств. Составление программы занятия по силовому фитнесу, для занимающегося с конкретным запросом.

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и 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. Теоретико-методические основы физкультурно-оздоровительных занятий	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	Текущий контроль не предусмотрен. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, выполнение практического задания и тестирования по данной дисциплине, при условии набора 65% из 100 баллов.
2. Медико-биологические основы физкультурно-оздоровительных занятий.	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели	Текущий контроль не предусмотрен. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, прохождения тестирования по данной дисциплине, зачтено выставляется при условии набора 65% из 100 баллов.
3. Основы оздоровительной тренировки	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели	Текущий контроль не предусмотрен. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, прохождения тестирования по данной дисциплине, зачтено выставляется при условии набора 65% из 100 баллов
4. Виды фитнеса по направлениям	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели *(для программ по ФГОС ВО).* УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	Текущий контроль не предусмотрен. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится

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

Оценочные материалы к разделу *«Теоретико-методические основы физкультурно-оздоровительных занятий»:*

Педагогический кейс. Обучающийся предоставляет доклад с презентацией по одной из выбранных тем.

Темы докладов:

1. Вопросы питания различных групп населения при занятиях видами двигательной активности с оздоровительной направленностью.
2. Профилактика компьютерной зависимости у подростков, юношей, девушек.
3. Режим дня и занятия физическими упражнениями.
4. Двигательная активность различных групп населения в укреплении здоровья.

Примеры тестовых заданий:
1. Выделите компоненты здорового образа жизни это:
а. правильное питание и режим дня
б. физические нагрузки и отказ от вредных привычек
в. походы в ночной клуб
г. прием энергетических коктейлей
2.К какому компоненту здоровья относится выражение «я должен»?
а. психическое
б. физическое
в. нравственное
г. сексуальное
3.Что относится к субстанциональным зависимостям…?
а. Наркомания
б. Токсикомания
в. Игромания
г. компьютерная зависимость
4.Почему двигательная активность является обязательной составляющей ЗОЖ?
а. движение стимулирует процессы роста и развития организма
б. максимальная физическая тренировка повышает умственную работоспособность
в. недостаток физической активности влечет за собой появление различных заболеваний
г. физическая нагрузка отрицательно влияет на организм занимающихся

Оценочные материалы к разделу «*Медико-биологические основы физкультурно-оздоровительных занятий*»:
Примеры тестовых заданий:

1. Период развития, характеризующийся наибольшей чувствительностью организма к воздействию среды:
   а. сенситивный;
   б. критический;
   в. онтогенетический;
   г. филогенетический.

2. Возраст ... можно считать оптимальным для формирования произвольных движений:
   а. 4-5 лет;
   б. 7- 10 лет;
   в. 9-10 лет;
   г. 14-15 лет

3. Сила мышц зависит:
   а. от сократительной способности всех составляющих ее мышечных волокон
   б. от расположения данной мышцы
   в. от вида прикрепления к суставу
   г. от длины мышечных волокон

4. Работоспособность это:
   а. комплекс ощущений, сопровождающий утомления
   б. состояние покоя и расслабленности
   в. возможность выполнять целенаправленную мотивированную деятельность
   г. ощущение внутреннего комфорта или дискомфорта

Оценочные материалы к разделу «*Основы оздоровительной тренировки*»:
Примеры тестовых заданий:

1. Оздоровительная тренировка это-

а. процесс восстановления и повышения работоспособности

б. организованный процесс, направленный на оптимальный рост спортивных достижений

в. процесс использования средств физического воспитания с целью повышения переносимости (толерантности) физической нагрузки и повышения двигательной активности

2. Цель оздоровительной тренировки-…?

а. достижение максимальных двигательных результатов

б. повышение или поддержание уровня физической дееспособности и здоровья

в. совершенствование физической работоспособности

3. Специфический эффект оздоровительной тренировки заключается

а. в стимуляции функциональной деятельности всех основных систем организма, адаптации к физическим нагрузкам

б. в профилактике заболеваний

в. в повышении функциональных возможностей организма, в результате экономизмами работы сердца в покое, стабилизации и расширении резервных возможностей аппарата кровообращения при мышечной деятельности.

4. Кто является автором программы степ-аэробики?

а. Джейн Фонда

б. Кеннет Купер

в. Джин Миллер

5.Какова высота платформы, рекомендуемой для занятий степ-аэробикой с детьми 10–13 лет?

а. 10 см

б. 15 см

в. 25 см

6. Что означает понятие «стрейтчинг»?

а. Комплексный вид занятия, сочетающий аэробную и силовую нагрузку

б. Система упражнений для растягивания мышц, связок, сухожилий, повышения подвижности в суставах

в. Методика оздоровительных тренировок, основанная на неразрывной связи тела и сознания.

Оценочные материалы к разделу «*Виды фитнеса по направлениям*»:

Примеры тестовых заданий:

1.В оздоровительной аэробике применяются современные мелодии с отчетливо звучащими ритмичными акцентами, которые определяют:

а. Пластику движений

б. Стиль движений

в. Темп движений

2.Каким вспомогательным инвентарем пользуются на занятиях аэробикой:

а. Конь, перекладина, брусья

б. Гантели, фитболы, степ-платформы

в. Шест, гиря, ласты

3.Оптимальная частота сердечных сокращений на занятиях аэробикой составляет:

а. Меньше 60 уд/мин

б. 60-80 уд/мин

в. 140-160 уд/мин

г. 200-220 уд/мин

4.Что не является аэробикой с предметами:

а. Слайд-аэробика

б. Степ-аэробика

в. Аэробика с фитболом

г. Джаз-аэробика

5.Разминка служит для:

а. Перевода организма из состояния покоя в состояние готовности к выполнению повышенных физических нагрузок,

б. Подготовки функциональных систем организма

в. Оба варианта неверны

6. Какого базового шага не существует в классической аэробике:

а. V- step

б. Cross-step

в. Pop-step

г. Open-step

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в виде составления конспекта комплекса упражнений от 30 до 40 минут по утренней гимнастике или самостоятельных физкультурно-оздоровительных занятий. Возможно использование общеразвивающих, силовых, корригирующих упражнений, танцевальных элементов, применение различного инвентаря и оборудования. Необходимо указать данные о возрасте и поле занимающихся, месте проведения занятий, используемый инвентарь.

Пример оформления конспекта комплекса упражнений по утренней гимнастике

Задачи:

1. Разучить технику выполнения общеразвивающих упражнений.
2. Подготовить организм к предстоящей деятельности.
3. Воспитывать дисциплинированность и самостоятельность.

Контингент: девушки 18-20 лет
Место проведения: домашние условия
Инвентарь: 2 пластиковые бутылки воды по 1 л.
Время проведения: 30 минут.

	Содержание	Дозировка	Методические указания
	1. И.п. – широкая стойка 1- Руки через стороны вверх, вдох 2- И.п. – выдох 2. И.п. – широкая стойка, руки в стороны 1- Руки вперед, вдох 2- И.п.-выдох	8 раз 8 раз	Руки прямые, темп умеренный Вдох- округлить спину, выдох – свести лопатки

	3. И.п. – стойка ноги врозь, руки вверх в замок 1- Руки за голову 2- И.п. 4. И.п. – стойка ноги врозь, руки за голову в замок 1- Поворот влево 2- И.п. 3-4 – тоже вправо 5. … 6. … 7. … 8. … 9. … 10. … 11. … 12. … 13. … 14. … 15. …	 8 раз 4 раза	 Ладони вверх, лопатки вниз Локти в стороны, поясницу не прогибать Локти в стороны, спина прямая Стопы на полу

Критерии оценки:

«Зачтено»	«Не зачтено»
Упражнения подобраны адекватно представленным условиям. Верная последовательность и дозировка упражнений. Грамотная терминология оформления конспекта. Слушатель показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.	При выполнении индивидуального комплексного задания слушатель продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Упражнения не решают поставленных задач, неверные последовательность, подбор и дозировка упражнений.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

		характера на основе изученных методов, приемов, технологий		
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*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	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	зачет	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Замогильнов А.И., Крылов В.Е., Якунина В.М. Технологии и методики фитнес-тренировки : учебное пособие / А.И. Замогильнов, В.Е. Крылов, В.М. Якунина, А.И. Иванов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 308 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-020315-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2169356 (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Козлов А. В., Бударников А. А., Спиридонов Е. А. Силовой фитнес. Элективный курс по физической культуре : учебно-методическое пособие / А. В. Козлов, А. А. Бударников, Е. А. Спиридонов [и др.] ; под. ред. Н. В. Анненковой, А. В. Козлова. - Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2024. - 172 с. - ISBN 978-5-85006-598-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2181650 (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

3.Ратманская Т. И., Булгакова О. В., Осипов А. Ю. Фитнес: учебное пособие / Т. И. Ратманская, О. В. Булгакова, А. Ю. Осипов, М. Д. Кудрявцев. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. - 100 с. - ISBN 978-5-7638-4512-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2088767 (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

4. Руненко С. Д. Врачебный контроль в фитнесе: Монография / Руненко С.Д., - 2-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 192 с. (Научная мысль)ISBN 978-5-16-106693-5 (online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/969612 (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

5.Федосеева М. З., Лебедева С. А., Иващенко Т. А. Методические основы фитнес-аэробики : учебно-методическое пособие / М. З. Федосеева, С. А. Лебедева, Т. А. Иващенко, Д. Н. Давиденко. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. - 56 с. - ISBN 978-5-8158-2023-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1894189 (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1.Атлетическая гимнастика : учебное пособие (практикум) / сост. В. С. Денисенко, В. Г. Петрякова. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2021. - 108 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2132862 (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Блинков С. Н. Значимость физкультурно-оздоровительной деятельности в формировании человеческого капитала учащейся молодежи : монография / С. Н. Блинков, С. П. Левушкин, С. Ф. Сокунова. - Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. - 172 с. - ISBN 978-5-88575-708-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2171306 (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Караулова Л. К. Физиология физкультурно-оздоровительной деятельности : учебник / Л.К. Караулова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/23930. - ISBN 978-5-16-018443-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1933136 (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

4.Чаплыгина Е. В. Методика организации самостоятельных занятий по фитнесс-тренингу : практикум / Е. В. Чаплыгина. - Липецк : ЛГПУ имени П. П. Семёнова-Тян-Шанского, 2020. - 70 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2158035 (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека
- 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:

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

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

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

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

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Плавательный бассейн	практическое	Спортивный инвентарь: плавательные доски, нудлы, пояса, утяжелители
Фитнес -зал	практическое	Степ-платформы, грифы, мячи, фитболы, музыкальный комплекс.
Тренажерный зал	практическое	Тренажеры, гантели и др.

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль информационно-технологический»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составители: Савкин Д.А., доцент ОНК «Институт высоких технологий», Каратаева П.М., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий»

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

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

1.Наименование дисциплины: «Модуль информационно-технологический».

Целью дисциплины является приобретение базовых знаний по вопросам программирования web - ресурсов на основе современных web – технологий.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (для ФГОС)	УК-6.1 - Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК 6.2. - Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК-6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	По окончании курса студент должен: **Знать** основные принципы разработки web - ресурсов. **Уметь** создавать современные web - ресурсы. **Владеть** практическими навыками программирования web - ресурсов на основе современных web - технологий

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль информационно-технологический» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Архитектура клиент-серверных приложений	Общая схема сетевого взаимодействия клиента и сервера при обмене данными по протоколу HTTP. Описание стандарта протокола: заголовки, тело HTTP-запроса. Обработка HTTP-запросов на сервере, сборка веб-страницы и передача данных клиенту. Серверные приложения – скрипты и их роль при информационном обмене. Программное обеспечение веб-сервера: классификация, назначение и общие принципы работы. Конфигурационные файлы веб-сервера Apache. Подключение скриптов PHP, CGI/BIN при обработке запросов. Конфигурационный файл php.ini. Настройка доступа к файлам и скриптам по протоколам HTTP и FTP. Частые ошибки в конфигурациях, приводящие к возникновению уязвимостей. Понятие Back-end разработки клиент-серверных приложений. Понятие Front-end разработки клиент-серверных приложений. Программные средства оформления документов с использованием разметки гипертекста HTML и таблиц стилей CSS/CSS3. Структура документа HTML и основные теги. Роль языка программирования JavaScript при обработке веб-страницы. HTML-теги для генерации форм на веб-страницах и передача данных, введенных в форму на веб-сервер. Передача переменных на сервер методами GET и POST.
2	Программирование серверных приложений	Типы и структуры данных языка программирования PHP 7. Переменные, ассоциативные и не ассоциативные массивы, приведение типов. Суперглобальные массивы. Встроенные и пользовательские функции. Условия, циклы, обход массивов. Передача данных на сторону сервера через HTML-формы. Методы GET и POST, обработка полученных данных. Возможные проблемы и уязвимости при

		отправке некорректных данных. Упаковка и парсинг отправляемых данных. Динамические веб-страницы, технология AJAX. Загрузка файлов на сервер с помощью форм. Конфигурирование сервера баз данных СУБД MySQL и подключение к нему из скрипта, написанного на языке PHP. Реляционная модель данных. Общие принципы построения баз данных для нужд приложений Интернет-торговли. Структурированный язык запросов SQL. Чтение и запись данных из/в базу данных MySQL. Вопросы безопасности и повышения отказоустойчивости при формировании SQL-запросов. Основные принципы ООП – наследование, инкапсуляция и полиморфизм. Особенности написания объектно-ориентированных приложений на языке программирования PHP. Объявление класса, его членов и методов. Область действия переменных. Пример скрипта с использованием ООП.
3	Методы защиты данных в веб-приложениях	Средства защиты от несанкционированного доступа. Методы аутентификации пользователей в веб-приложениях. Методы анализа исходного кода веб-приложений на предмет потенциальных угроз безопасности. Хранение пользовательских данных в СУБД, ограничение доступа. Хэш-функции. Понятие, классификация и методы осуществления SQL-инъекций. Защита от SQL-инъекций и повышение отказоустойчивости веб-приложений. Типичные ошибки конфигурации серверов, приводящие к возникновению угроз безопасности. Возможные пути несанкционированного доступа к файловой системе веб-сервера, несанкционированное подключение к СУБД

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа:

РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Тема 1.1. Протокол HTTP.

Общая схема сетевого взаимодействия клиента и сервера при обмене данными по протоколу HTTP. Описание стандарта протокола: заголовки, тело HTTP-запроса. Обработка HTTP-запросов на сервере, сборка веб-страницы и передача данных клиенту. Серверные приложения – скрипты и их роль при информационном обмене.

Тема 1.2. Конфигурирование серверного ПО.

Программное обеспечение веб-сервера: классификация, назначение и общие принципы работы. Конфигурационные файлы веб-сервера Apache. Подключение скриптов PHP, CGI/BIN при обработке запросов. Конфигурационный файл php.ini. Настройка доступа к файлам и скриптам по протоколам HTTP и FTP. Частые ошибки в конфигурациях, приводящие к возникновению уязвимостей. Понятие Back-end разработки клиент-серверных приложений.

Тема 1.3. Язык гипертекстовой разметки HTML5.

Понятие Front-end разработки клиент-серверных приложений. Программные средства оформления документов с использованием разметки гипертекста HTML и таблиц стилей CSS/CSS3. Структура документа HTML и основные теги. Роль языка программирования JavaScript при обработке веб-страницы. HTML-теги для генерации форм на веб-страницах и передача данных, введенных в форму на веб-сервер. Передача переменных на сервер методами GET и POST.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Тема 2.1. Конструкции языка PHP 7.

Типы и структуры данных языка программирования PHP 7. Переменные, ассоциативные и не ассоциативные массивы, приведение типов. Суперглобальные массивы. Встроенные и пользовательские функции. Условия, циклы, обход массивов.

Тема 2.2. Обработка данных форм.

Передача данных на сторону сервера через HTML-формы. Методы GET и POST, обработка полученных данных. Возможные проблемы и уязвимости при отправке некорректных данных. Упаковка и парсинг отправляемых данных. Динамические веб-страницы, технология AJAX. Загрузка файлов на сервер с помощью форм.

Тема 2.3. Подключение баз данных СУБД MySQL.

Конфигурирование сервера баз данных СУБД MySQL и подключение к нему из скрипта, написанного на языке PHP. Реляционная модель данных. Общие принципы построения баз данных для нужд приложений Интернет-торговли. Структурированный язык запросов SQL. Чтение и запись данных из/в базу данных MySQL. Вопросы безопасности и повышения отказоустойчивости при формировании SQL-запросов.

Тема 2.4. Объектно-ориентированное программирование.

Основные принципы ООП – наследование, инкапсуляция и полиморфизм. Особенности написания объектно-ориентированных приложений на языке программирования PHP. Объявление класса, его членов и методов. Область действия переменных. Пример скрипта с использованием ООП.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ

Тема 3.1. Пользовательская аутентификация.

Средства защиты от несанкционированного доступа. Методы аутентификации пользователей в веб-приложениях. Методы анализа исходного кода веб-приложений на предмет потенциальных угроз безопасности. Хранение пользовательских данных в СУБД, ограничение доступа. Хэш-функции.

Тема 3.2. Методы защиты от SQL-инъекций и иные угрозы безопасности данных.

Понятие, классификация и методы осуществления SQL-инъекций. Защита от SQL-инъекций и повышение отказоустойчивости веб-приложений. Типичные ошибки конфигурации серверов, приводящие к возникновению угроз безопасности. Возможные пути несанкционированного доступа к файловой системе веб-сервера, несанкционированное подключение к СУБД.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Конфигурирование веб-сервера Apache.
2. HTML-разметка страницы с формой для ввода целочисленной матрицы.
3. HTML-разметка страницы с формой для ввода имени пользователя и пароля.
4. Вычисление обратной матрицы с помощью PHP-скрипта.
5. Создание базы данных пользователей и подключение к ней из PHP-скрипта.
6. Авторизация пользователя по введенной электронной почте и паролю.
7. HTML-разметка формы для регистрации нового пользователя.
8. Добавление нового пользователя в базу данных с помощью PHP-скрипта.
9. Загрузка и обработка изображений с помощью библиотеки GD2 (с использованием объектно-ориентированного подхода).

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

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенции УК-6 (для ФГОС) / УК-1 (для СУОС). Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Архитектура клиент-серверных приложений	УК-6	Устный опрос Практическое задание Контрольное задание
Программирование серверных приложений	УК-6	Устный опрос Практическое задание Контрольное задание
Методы защиты данных в веб-приложениях	УК-6	Устный опрос Практическое задание Контрольное задание

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

8.2.1. Устные опросы

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

РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.
Тема 1.1. Протокол HTTP.

1. Назначение и схема работы протокола HTTP.
2. Версии протоколов HTTP и HTTPS, их различия.
3. Очередность выполнения кода PHP, SQL, HTML, CSS, JavaScript при запросе веб-страницы.

Тема 1.2. Конфигурирование серверного ПО.

4. Конфигурационный файл веб-сервера Apache.
5. Локальный конфигурационный файл .htaccess.
6. Особенности установки веб-сервера Apache в ОС Linux и ОС Windows.
7. Конфигурационный файл php.ini.

Тема 1.3. Язык гипертекстовой разметки HTML5.

8. Структура документа HTML, теги.
9. Различия версий HTML.
10. Каскадные таблицы стилей CSS и CSS3, что добавлено в новой версии?

11. Какова роль скриптов Javascript при отображении веб-страницы?

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.

Тема 2.1. Конструкции языка PHP7.

12. Какие типы данных поддерживает PHP7?
13. Особенности обработки ассоциативных и не ассоциативных массивов в PHP7.
14. Назовите особенности приведения типов в PHP7.
15. Опишите суперглобальные массивы, доступные из скриптов PHP.
16. Синтаксис условного оператора if..else, switch в PHP.
17. Синтаксис циклов for, while, until в PHP.

Тема 2.2. Обработка данных форм.

18. HTML-теги для вывода формы на страницу и их атрибуты.
19. Какие существуют методы для передачи пользовательских данных с веб-страницы на сервер?
20. Корректная обработка данных формы на сервере с помощью скрипта PHP.
21. SQL-инъекции.

Тема 2.3. Подключение баз данных СУБД MySQL.

22. Реляционная модель данных.
23. Язык структурированных запросов SQL.
24. Функции PHP7 для подключения к СУБД MySQL.
25. Функции PHP7 для загрузки и выгрузки данных в СУБД.

Тема 2.4. Объектно-ориентированное программирование.

26. Понятие ООП. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
27. Объявление класса и создание объекта в PHP.
28. Область действия переменных.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ.

Тема 3.1. Пользовательская аутентификация.

29. Где применяется и для чего нужна аутентификация пользователей?
30. Безопасная передача пользовательских данных через HTML-форму.
31. Защита пользовательских данных при их хранении в СУБД.
32. Что такое Cookie и сессии в PHP, в чем заключаются их сходства и различия?

Тема 3.2. Методы защиты от SQL-инъекций и иные угрозы безопасности данных.

33. Определение SQL-инъекции.
34. Известные методы защиты от SQL-инъекций..
35. Методика поиска уязвимостей при анализе исходного кода веб-приложения.

Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения устного опроса следующая шкала:

- менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);
- 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);
- 70 – 89 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);

- 90 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

8.2.2. Задачи

Целью решения задач является усвоение, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и процессе самостоятельной работы, развитие навыков применения теоретического материала к решению конкретных задач. Контроль решения задач позволяет проверить степень усвоения материала, даёт объективную оценку овладения студентом компетенциями.

Раздел 1. Архитектура клиент-серверных приложений.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	1. Запустить веб-сервер Apache 2. Создать в корневом каталоге htdocs файл index.php, содержащий вызов функции phpinfo() 3. Открыть главную страницу сервера, объяснить основные настройки, выводимые на экран функцией phpinfo()
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	1. Установить на локальной машине веб-сервер Apache 2. Настроить обработку файлов *.html интерпретатором PHP с помощью конфигурационного файла .htaccess 3. Создать в корневом каталоге htdocs файл index.php, содержащий вызов функции phpinfo() 4. Открыть главную страницу сервера, объяснить основные настройки, выводимые на экран функцией phpinfo()
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Сконфигурировать на локальной машине веб-сервер Apache с подключаемым интерпретатором PHP файлов *.php, настроить сервер MySQL, ограничить на сервер входящие подключения из локальной сети/Интернета.

Раздел 2. Программирование серверных приложений.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	1. Написать PHP-функцию, вычисляющую определитель целочисленной матрицы. 2. Разработать структуру таблицы для хранения персональных данных пользователей в СУБД MySQL. 3. Написать HTML-форму, содержащую соответствующие поля для ввода персональных данных пользователей.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	1. Написать PHP-приложение для вычисления обратной матрицы фиксированного порядка с действительными элементами. 2. Подготовить структуру базы данных пользователей, содержащую личные данные и данные, необходимые для аутентификации. 3. Написать HTML-форму, содержащую соответствующие поля для ввода данных, написать PHP-обработчик формы, сохраняющий данные в MySQL. 4. Написать HTML-форму для загрузки на сервер изображения и PHP-обработчик этой формы.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень	1. Написать PHP-приложение для вычисления обратной матрицы произвольного порядка с действительными

освоения компетенции	элементами, снабдить приложение HTML-интерфейсом для ввода и вывода матрицы. 2. Подготовить структуру базы данных пользователей, содержащую личные данные и данные, необходимые для аутентификации. Загрузить данные в БД с помощью скрипта PHP. 3. Написать HTML-страницу (интерфейс) авторизации пользователя по электронной почте (e-mail) и паролю, PHP-обработчик этой формы. 4. Написать HTML-форму для загрузки на сервер изображения и PHP-обработчик этой формы. При обработке использовать библиотеку обработки изображений GD и ООП подход.

Раздел 3. Методы защиты данных в веб-приложениях.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	1. Попытаться осуществить SQL-инъекцию с помощью формы авторизации, разработанной на предыдущих занятиях. 2. Объяснить использованные методы обеспечения защищенности данных при их хранении в БД.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	1. Попытаться осуществить SQL-инъекцию с помощью формы авторизации, предоставленной преподавателем. 2. Доработать форму авторизации для исключения возможности проведения SQL-инъекций.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	1. Попытаться осуществить SQL-инъекцию с помощью формы авторизации, разработанной на предыдущих занятиях. 2. Доработать форму авторизации для исключения возможности проведения SQL-инъекций. 3. Объяснить использованные методы обеспечения защищенности данных при их хранении в БД.

8.2.3. Типовые контрольные задания

Контрольная работа по теме «Архитектура клиент-серверных приложений»

Вариант 1

Установить на платформе ОС Linux веб-сервер Apache, интерпретатор PHP, сервер СУБД MySQL.

1. Установить домашней директорией веб-сервера “~/htdocs”.
2. Установить главной страницей веб-сервера php-скрипт, содержащий вызов функции phpinfo().
3. Установить порт веб-сервера для входящих подключений 8080.
4. Создать каталог “htdocs/administrator”, установить на него парольную защиту с помощью конфигурационных файлов .htaccess и .htpasswd.
5. Установить максимальный размер загружаемого через HTTP файла 50 Мбайт, а для директории “htdocs/administrator” – 5 Мбайт.
6. Добавить пользователя с правами администратора для доступа к СУБД MySQL и установить для него пароль.
7. Включить в PHP поддержку библиотек cURL, GD, mysql/mysqli, включить magic_quotes.

8. Объяснить назначение конфигурационных параметров, выводимых функцией phpinfo().

Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения контрольной работы используется следующая шкала:

−менее 50% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);

−от 50% до 70% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);

−от 70% до 90% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);

−от 90% до 100% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине (зачете)

1. Назначение и схема работы протокола HTTP.
2. Версии протоколов HTTP и HTTPS, их различия.
3. Очередность выполнения кода PHP, SQL, HTML, CSS, JavaScript при запросе веб-страницы.
4. Конфигурационный файл веб-сервера Apache.
5. Локальный конфигурационный файл .htaccess.
6. Особенности установки веб-сервера Apache в ОС Linux и ОС Windows.
7. Конфигурационный файл php.ini.
8. Структура документа HTML, теги.
9. Различия версий HTML.
10. Каскадные таблицы стилей CSS и CSS3, что добавлено в новой версии?
11. Какова роль скриптов Javascript при отображении веб-страницы?
12. Какие типы данных поддерживает PHP7?
13. Особенности обработки ассоциативных и не ассоциативных массивов в PHP7.
14. Назовите особенности приведения типов в PHP7.
15. Опишите суперглобальные массивы, доступные из скриптов PHP.
16. Синтаксис условного оператора if..else, switch в PHP.
17. Синтаксис циклов for, while, until в PHP.
18. HTML-теги для вывода формы на страницу и их атрибуты.
19. Какие существуют методы для передачи пользовательских данных с веб-страницы на сервер?
20. Корректная обработка данных формы на сервере с помощью скрипта PHP.
21. SQL-инъекции.
22. Реляционная модель данных.
23. Язык структурированных запросов SQL.
24. Функции PHP7 для подключения к СУБД MySQL.
25. Функции PHP7 для загрузки и выгрузки данных в СУБД.
26. Понятие ООП. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
27. Объявление класса и создание объекта в PHP.
28. Область действия переменных.

29. Где применяется и для чего нужна аутентификация пользователей?
30. Безопасная передача пользовательских данных через HTML-форму.
31. Защита пользовательских данных при их хранении в СУБД.
32. Что такое Cookie и сессии в PHP, в чем заключаются их сходства и различия?
33. Известные методы защиты от SQL-инъекций..
34. Методика поиска уязвимостей при анализе исходного кода веб-приложения.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

	степени самостоятельности и инициативы	о 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. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0790-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1905248 (дата обращения: 26.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Никитченко, И. И. Основы web-технологий : учебное пособие / И. И. Никитченко, К. Н. Мезенцев, О. В. Зинюк. - Москва : РИО Российской таможенной академии, 2020. - 140 с. - ISBN 978-5-9590-1126-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1844612 (дата обращения: 26.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
3. Цыгулин, А. А. Основы веб-программирования : учебное пособие / А. А. Цыгулин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-4197-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1866934 (дата обращения: 26.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Баркович, А. А. Веб-проектирование : учебное пособие / А.А. Баркович, Т.А. Филимонова. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 231 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2116156. - ISBN 978-5-16-019399-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2116156 (дата обращения: 26.03.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). -

ISBN 978-5-8199-0811-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1926394 (дата обращения: 26.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС «Айбукс»
- ООО «Проспект»
- ЭБС РКИ
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (https://elib.kantiana.ru/)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы российской государственности»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Жданович Л.Н. к.и.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

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

1.Наименование дисциплины: «Основы российской государственности».

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям. УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.3. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	**Знать**: - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость - иметь представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах; о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный,

		многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер; о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России; **Уметь**: - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; -проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; **Владеть**: - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы российской государственности» включена в учебный план ООП как дисциплина обязательной части блока дисциплин подготовки студентов (1 курс, 1 семестр). Концептуальное внедрение дисциплины в учебный план продиктовано необходимостью продолжения фундаментальной социально-гуманитарной подготовки, инициированной программами среднего образования в части курсов истории и обществознания, а успешное освоение курса базируется, в первую очередь, на параллельной работе обучающихся в рамках содержательно смежных историко-политических и философских дисциплин.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Что такое Россия	Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Общие природно-географические или социально-политические характеристики современной России. Многонациональная российская культура и особенности её формирования. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. Современное социально-экономическое развитие страны, хозяйственная специализация российских регионов. Выдающиеся персоналии («герои»). Выдающиеся политические и государственные деятели, выдающиеся ученые, выдающиеся деятели культуры и выдающиеся образцы служения и самопожертвования во имя Родины Герои-«благодетели» - выдающиеся деятели в области политики и государственного управления, способствовавшие социальному прогрессу и развитию

		России: великие реформаторы, общественные деятели и т.д. Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.
2	Российское государство-цивилизация	Цивилизационный подход и его базовые категории (цивилизация, прогресс, стадии развития, цикличность, «столкновение цивилизаций», многополярность, детерминизм, релятивизм, глобализация, «евразийство»); Плюсы и минусы цивилизационного подхода. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межцивилизационного диалога за пределами России (и внутри неё). Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры. Ключевые фигуры мирового и российского цивилизационизма (А.С. Хомяков, Н.Я. Данилевский, К.Н. Леонтьев, В.И. Ламанский, П.Н. Савицкий, Л.Н. Гумилев, А.С. Панарин, В.Л. Цымбурский, А.В. Коротаев, Ф. Гизо, А. Тойнби, О. Шпенглер, Ф. Конечный, С. Хантингтон, У. Макнил и др.); Конкурирующие научные парадигмы – формационный подход, национализм, социальный конструкционизм; Ценностные принципы (константы) российской цивилизации и российского общества – единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие; Историко-политические основания российской цивилизаций (консерватизм, коммунитаризм, солидаризм и космизм); русская религиозная философия.
3	Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации	Ключевые культурологические и социологические концепты - «культура» и «культурный код», «традиция», «ментальность» («менталитет»), «идеология» и «идентичность». Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства. Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты. Современные концепции мировоззрения. Мировоззрение как функциональная система. Мировоззренческая система российской цивилизации. Ключевые мировоззренческие позиции и понятия, связанные с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Мировоззренческие позиции с точки зрения ключевых элементов общественно-

		политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии). Раскрытие понятий «миф» и «псевдомиф», «ценности» и «убеждения», «проблема Другого», «иерархия потребностей». Компоненты мировоззрения (онтологический, гносеологический, антропологический, телеологический, аксиологический), направления государственной политики в области мировоззрения – символическая политика, политика памяти, историческая политика, культурная и национальная политика. Коммуникационные практики и государственные решения в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.) и их значение. Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрение российской цивилизации. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1), суверенитет (сила и доверие) (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и ответственность (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях. «Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).
4	Политическое устройство России	Российские государственные и общественные институты, их история и ключевые причинно-следственные связи последних лет социальной трансформации. Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера) Основные ветви власти, «вертикальные» уровни организации последней (федеральный, региональный и местный – не всегда только «муниципальный» - уровни), существующие практики партнерства структур публичной власти с гражданским обществом (как в части бизнеса, так и в части общественных организаций и объединений). История российского представительства (законодательная ветвь власти), правительства России (исполнительная ветвь власти), высших судов (судебная ветвь власти), института президентства как ключевого элемента государственной организации страны. Современные государственные и национальные проекты, в том числе молодежные. Приоритеты долгосрочного развития страны.

5	Вызовы будущего и развитие страны	Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Ключевые проблемы современного мира, актуальные для Российской Федерации; климатические и экологические проблемы, нехватка пресной воды и доступного продовольствия, а также энергетический дефицит. Значимость России в решении всех этих вопросов. Глобальные проблемы техногенного характера: неочевидные сценарии развития цифровых технологий и, в особенности, «искусственного интеллекта», цифровое неравенство и «сетевой феодализм», «надзорный капитализм» и перенасыщенное информационное пространство. Передовые национальные предприятия и компании и их роль в решении указанных проблем. Политические вызовы современности: популизм, неадекватная рационализация и квантификация управления, утрата культурной преемственности и провал мультикультурных практик идентичности. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации. Стабильность, миссия, ответственность и справедливость как ценностные ориентиры для развития и процветания России. Стабильность как ключевой результат предшествующих десятилетий консолидации российской политической системы; Миссия как современный этап защиты национальных интересов и российской цивилизации, связанный с актуализацией глобальной роли России как гаранта человеческих ценностей и самобытного развития; Ответственность как необходимый грядущий этап совершенствования гражданской идентичности и политической жизни в стране; Справедливость как наиболее значимую стратегическую задачу и ценностный ориентир. Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики. Ответственность и миссия как ориентиры личностного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины. Современные документы стратегического планирования (Стратегия национальной безопасности, Стратегия научно-технологического развития и пр).

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Лекция 1. Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои

Лекция 2. Цивилизационный подход: возможности и ограничения

Лекция 3. Философское осмысление России как цивилизации

Лекция 4. Мировоззрение и идентичность

Лекция 5. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации

Лекция 6. Конституционные принципы и разделение властей

Лекция 7. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы

Лекция 8-9. Актуальные вызовы и проблемы развития России

Лекция 10. Сценарии развития российской цивилизации

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Многообразие российских регионов

Тема 2. Испытания и победы России

Тема 3. Герои страны, герои народа

Тема 4. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода

Тема5. Российская цивилизация в академическом дискурсе

Тема6. Ценностные вызовы современной политики

Тема 7. Концепт мировоззрения в социальных науках

Тема 8. Системная модель мировоззрения

Тема 9. Ценности российской цивилизации

Тема 10. Мировоззрение и государство

Тема 11. Власть и легитимность в конституционном преломлении

Тема 12. Уровни и ветви власти

Тема 13. Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие

Тема 14-15. Россия и глобальные вызовы

Тема 16-17. Внутренние вызовы общественного развития

Тема 18. Образы будущего России

Тема 19. Ориентиры стратегического развития

Тема 20. Сценарии развития российской цивилизации

Требования к самостоятельной работе студентов

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

Лекция 1. Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои

Лекция 2. Цивилизационный подход: возможности и ограничения

Лекция 3. Философское осмысление России как цивилизации

Лекция 4. Мировоззрение и идентичность

Лекция 5. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации

Лекция 6. Конституционные принципы и разделение властей

Лекция 7. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы

Лекция 8-9. Актуальные вызовы и проблемы развития России

Лекция 10. Сценарии развития российской цивилизации

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

Тема 1. Многообразие российских регионов

Тема 2. Испытания и победы России

Тема 3. Герои страны, герои народа

Тема 4. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода

Тема5. Российская цивилизация в академическом дискурсе

Тема6. Ценностные вызовы современной политики

Тема 7. Концепт мировоззрения в социальных науках

Тема 8. Системная модель мировоззрения

Тема 9. Ценности российской цивилизации

Тема 10. Мировоззрение и государство

Тема 11. Власть и легитимность в конституционном преломлении

Тема 12. Уровни и ветви власти

Тема 13. Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие

Тема 14-15. Россия и глобальные вызовы

Тема 16-17. Внутренние вызовы общественного развития

Тема 18. Образы будущего России

Тема 19. Ориентиры стратегического развития

Тема 20. Сценарии развития российской цивилизации

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа и т.п. В том числе предусмотрены следующие виды образовательных технологий: интеллектуальные и деловые игры, презентационные проекты, обращение к мультимедийным образовательным порталам, просмотр актуальных обучающих и художественных видеоматериалов, открытые дискуссии и студенческие дебаты.

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Что такое Россия	УК-5	тестирование, опрос на практическом занятии, защита проектов
Российское государство-цивилизация	УК-5	тестирование, опрос на практическом занятии
Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации	УК-5	тестирование, опрос на практическом занятии
Политическое устройство России	УК-5	тестирование, опрос на практическом занятии, защита проектов
Вызовы будущего и развитие страны	УК-5	тестирование, опрос на практическом занятии, научная конференция

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

Вопрос 1

Действующая Конституция Российской Федерации была принята...

А) …в 2020 году	В) …в 1993 году
Б) … в 2000 году	Г) …в 1995 году

Вопрос 2

Этап «цветущей сложности» в цивилизационном развитии выделял…

А) …Константин Леонтьев	В) …Уильям Макнил
Б) … Арнольд Тойнби	Г) …Вадим Цымбурский

Вопрос 3

Какой (какие) из этих органов государственной власти РФ не входит (не входят) ни в одну из её ветвей?

А) Счетная Палата	В) Совет Федерации
Б) Федеральное агентство по делам молодёжи	Г) Президент

Вопрос 4

«Система мероприятий и инструментов государственной политики, обеспечивающих в рамках реализации ключевых государственных функций достижение приоритетов и целей государственной политики в сфере социально-экономического развития и безопасности» - это…

А) …закон	В) …государственная программа
Б) … государственный бюджет	Г) …местное самоуправление

Примерный перечень тем семестровых проектов

1. Евразийские цивилизации: перечень, специфика, историческая динамика.
2. Россия: национальное государство, государство-нация или государство-цивилизация?
3. Современные модели идентичности: актуальность для России.
4. Ценностные вызовы современного российского общества.
5. Стратегическое развитие России: возможности и сценарии.
6. Патриотизм и традиционные ценности как сюжеты государственной политики.
7. Цивилизации в эпоху глобализации: ключевые вызовы и особенности.
8. Российское мировоззрение в региональной перспективе.
9. Государственная политика в области политической социализации: ключевые проблемы и возможные решения.
10. Ценностное начало в Основном законе: конституционное проектирование в современном мире.

Проектная работа может осуществляться в других формах.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шакала, 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	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и	хорошо		71-85

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

Критерии оценивания ответа студента в рамках устной формы текущей аттестации

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные

закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Критерии оценивания реферата / проекта / эссе / письменной работы

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике, документ оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями; работа имеет чёткую композицию и структуру, в тексте отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены, как минимум, сноски и ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания, но есть погрешности в техническом оформлении; письменная работа имеет чёткую композицию и структуру; в тексте работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «удовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в целом работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания соответствующих текстов, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте работы; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи незначительных по содержанию некорректных заимствований.

Оценка «неудовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в работе отмечены нарушения общих требований её написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в

представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте письменной работы; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст фрагментарно представляет собой некорректные заимствования трудов другого автора (других авторов).

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

Основная литература:

1. Основы Российской государственности: учебник / А.Д. Гуляков, А.Ю. Саломатин, В.В. Горшуляк [и др.] / под ред. А.Д. Гулякова. — Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/01946-7. - ISBN 978-5-369-01946-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2123773 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Панищев, А. Л. Основы российской государственности: учебное пособие / А.Л. Панищев. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 190 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2127018. - ISBN 978-5-16-019549-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2175285 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
3. Ермоленко, Г. А. Основы российской государственности: практикум / Г. А. Ермоленко, С. Б. Кожевников. - Москва: МПГУ, 2023. - 150 с. - ISBN 978-5-4263-1266-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157545 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Харичев, А. Д. Основы российской государственности: учебное пособие / А. Д. Харичев, А. В. Полосин, А. В. Селезнева. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2024. — 448 с. — (Библиотека ДНК России). — ISBN 978-5-85006-627-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2184562 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Основы российской государственности: учебник / А. Д. Гуляков, А. Ю. Саломатин, В. В. Гошуляк [и др.]; под. ред. А. Д. Гулякова. - Москва: РИОР; ИНФРА-М, 2024. - 230 с. - ISBN 978-5-369-01946-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2123773 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
3. Яшкова, Т. А. Сравнительная политология: учебник / Т. А. Яшкова. - 4-е изд. - Москва: Дашков и К, 2023. - 606 с. - ISBN 978-5-394-05176-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2084458 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
4. Юхно, А. С. Основы российской государственности: учебно-методическое пособие / А. С. Юхно. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023. —116 с. — ISBN 9978-5-85006-544-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2154988 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАНЭлектронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта (https://eios.kantiana.ru/), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующего ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Философия»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Литвин В.Л., кандидат философских наук, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

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 процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Философия».

Цель изучения дисциплины: создание у студентов целостного системного представления о мире и месте человека в нем, формирование основ философского мировоззрения и критического мышления.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям. УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.3. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	**Знать**: основные философские понятия и категории. **Уметь**: использовать знания в области философии для анализа социально-значимых проблем и процессов, решения социальных и профессиональных задач. **Владеть**: навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы человека и общества.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Место и роль философии в культуре.	Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И.Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры». Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.
2	Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.	Философия и история философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда»

		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.
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; реляционная и субстанциальная концепции пространства и времени. Идея единства мира; модели единства мира. Научная, религиозная и философская картины мира. Основные мировоззренческие парадигмы - картины мира - в истории философии. Идея развития и её исторические изменения. Движение и развитие. Формы движения. Категории и законы развития. Детерминизм и индетерминизм. Статистические и динамические закономерности. Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.
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. Современная когнитивистика о природе сознания; концепция сознания Д.Деннета. Структура сознания. Сознание и бессознательное; индивидуальное и коллективное бессознательное.
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. 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.
6	Философское учение об обществе	Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество.

		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. Общество как самодостаточная социальная группа. Общество как система, структурные уровни организации общества. Объективное и субъективное в развитии общества; реформа и революция как формы социальной динамики; социальное насилие и социальная самоорганизация. Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы. Общественный прогресс и проблема его критериев.
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 в системе социальных связей; человек и человечество. Основные характеристики человеческого существования: неповторимость, способность к творчеству, свобода. Творчество и его разновидности; талант как социокультурный феномен. Понятие свободы и его эволюция; феномен свободы воли; свобода и ответственность личности.
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. Религиозные ценности, их особенности и динамика. Межконфессиональные различия и их проявления в системе религиозных ценностей. Разнообразие и взаимосвязь религиозных ценностей. Свобода совести как ценность.
9	Философские проблемы науки и техники	Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса.

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И.Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры». Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда». Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений.

Тема 3. Философское учение о бытии. Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие, субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное. Пространство и время в структуре бытия. Идея развития и её исторические изменения. Системность и самоорганизация.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания. Мозг, психика, сознание.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познавательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности. Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии.

Тема 6. Философское учение об обществе. Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество. Понятие социума, феномен социального. Гражданское общество и государство. Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции. Человек, индивид, личность, индивидуальность. Личность и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей. Мораль и нравственность:

общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Кризис традиционной инженерии и проблемы новой технической стратегии. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса. Глобальные и мировые проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения. Футурологические альтернативы и необходимость коэволюции общества и природы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Место и роль философии в культуре.

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия в системе культуры; философская культура личности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.

1. Возникновение и становление философии.
2. Основные этапы развития философии.
3. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
4. Философия в условиях современного социума.
5. Основные особенности русской философии и современное состояние философской мысли в России.

Тема 3. Философское учение о бытии.

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.
4. Движение, изменение, развитие.

Тема 4. Сознание как философская проблема.

1. Основные характеристики сознания.
2. Структура сознания.
3. Сознание и бессознательное.
4. Общественная природа сознания.
5. Сознание, самосознание и личность.
6. Основные проблемы философии сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.

1. Понятие познания; чувственное и рациональное познание.
2. Основные характеристики и формы знания; знание и вера.
3. Основные философские концепции истины.
4. Особенности, уровни и методы научного познания.

Тема 6. Философское учение об обществе.

1. Понятие общества; деятельность как субстанция социального.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Проблема смысла и направленности истории.
4. Общественный прогресс и проблема его критериев.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования.

1. Человек как родовое существо.

2. Основные характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни.
5. Личность, общество и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях.

1. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
2. Виды ценностей и их особенности.
3. Ценностные ориентации и проблема отчуждения и самореализации личности.
4. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.
5. Формирование ценностных ориентаций в процессе инкультурации и социализации личности.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.

1. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки.
2. Техника в условиях современного социума.
3. Основные особенности современной цивилизации.
4. Цивилизационный кризис и мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия.
5. Глобальные проблемы современности и футурологические альтернативы.

Требования к *самостоятельной работе* студентов

Предлагаемые темы для самостоятельной работы:

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Философия как самосознание культуры; основные функции философии. Роль философии в кризисные периоды развития общества. Толерантность как мировоззренческая ценность. Значение философской культуры личности для профессиональной деятельности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Философия античности. Философия средневековья. Философия Возрождения. Философия раннего Нового времени. Философия Просвещения. Немецкий идеализм Фихте, Шеллинга и Гегеля. Иррационализм в философии XIX в. Прагматизм. Позитивизм в XIX в. Философия жизни. Неокантианство. Психоанализ. Логический позитивизм. Лингвистическая философия. Структурализм. Экзистенциализм. Франкфуртская школа. Постструктурализм.

Тема 3. Философское учение о бытии. Учение о бытии в древнегреческой философии. Средневековая онтология. Онтология Возрождения. Онтология Нового времени: натурализм, механицизм. Учение о бытии и современная наука.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Общественная природа сознания. Язык и мышление. Сознание как необходимое условие воспроизводства культуры. Активность сознания и особенности её проявления. Сознание, самосознание и личность. Сознание и познание. Познавательные способности человека; чувственное познание и абстрактное мышление; интуиция. Феномен общественного сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Научное познание и знание, Особенности, уровни и методы научного познания. Факт, гипотеза, теория. Ограниченность научного познания и гносеологический оптимизм. Концепции научного знания логического позитивизма, К. Поппера, Т. Куна, И. Лакатоса, П. Фейерабенда, С. Тулмина.

Тема 6. Философское учение об обществе. Основы философии истории. История в аксиологическом измерении: проблема смысла и направленности истории. Единство и многообразие человеческой истории. Исторический процесс и критерии его типологизации. Основные парадигмы исторического процесса: эволюционистская, циклическая, синергетическая.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема жизни и смерти как предмет личностного самосознания и духовного опыта человечества. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни. Танатология в контексте философии: суицидальность, проблема «права на смерть», самоценность человеческой жизни.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Эстетические ценности и их роль в жизни человека. Особенности эстетического способа ценностного освоения действительности. Эстетическое и художественное; исторический характер эстетического идеала.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Социальное прогнозирование: задачи, возможности и пределы.

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое

обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (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, тестирование
Тема 3. Философское учение о бытии.	УК-5	Опрос
Тема 4. Сознание как философская проблема.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 6. Философское учение об обществе.	УК-5	Опрос
Тема 7. Природа человека и смысл его существования.	УК-5	Опрос
Тема 8. Философское учение о ценностях.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.	УК-5	Опрос, контрольная работа

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

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:
По теме «Философское учение о бытии»

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.

По теме «Философское учение об обществе»
1. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Общественный прогресс и его критерии

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия как герменевтическая деятельность.
6. Философия и история
7. Философия в системе культуры; философская культура личности.
8. Возникновение и становление философии.
9. Историко-философский процесс: главные вехи.
9. Основные критерии типологизации философских учений.
10. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
11. Европейская культура XX века и философия; основные направления философской мысли в XX веке.
12. Цивилизационный кризис и философские дискуссии современности; сциентизм и антисциентизм в современной философии.
13. Особенности русской философии.
14. Философия и становление национального самосознания.
15. «Русская идея» как проблема российской философской мысли.
16. 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.

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения	хорошо		71-85

	степени самостоятельности и инициативы	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. Данильян, О. Г. Философия : учебник / О.Г. Данильян, В.М. Тараненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005473-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2130079.
2. Философия : учебник / под общ. ред. д-ра филос. наук Н.А. Ореховской. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 477 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016813-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1815627.
3. Философия : учебник / под ред. проф. А.Н. Чумакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 459 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0587-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1063782.

Дополнительная литература:

1. Философия : учебник для бакалавриата / под ред. В.Е. Семенова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2024. — 336 с. - ISBN 978-5-00156-064-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1991913.
2. Миронов, В. В. Философия : учебник / под общ. ред. В. В. Миронова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 928 с. - ISBN 978-5-91768-691-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1836063.
3. Кальной, И. И. Философия : учебник / И.И. Кальной. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. - ISBN 978-5-9558-0552-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1045814.
4. Свергузов, А. Т. Философия : учебное пособие / А.Т. Свергузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 180 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/19433. - ISBN 978-5-16-011951-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1655067.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека
- 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:

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

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Критическое мышление»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Светлов Р.В. доктор философских наук, профессор ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

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 процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Критическое мышление».

Цель изучения дисциплины: развитие у обучающихся навыков анализа и синтеза, формулирования выводов, аргументации и обоснования оценок и суждений, принятия решений в различных сферах жизни, формирование общей экологии мышления.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК.1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач УК. 1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	**Знать**: - способы поиска информации; - критерии постановки задач в соответствии с целью. **Уметь**: - анализировать информацию и работать с большим количеством источников информации. **Владеть**: - навыками доказательства и опровержения тезиса; - технологиями поиска решений поставленной задачи и анализа последствий возможных решений задачи

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

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

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.

Вопросы для обсуждения: виды логических ошибок, правила и ошибки в аргументации, интерпретации и презентации.

Тема 2: Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений.

Вопросы для обсуждения: эпистемологические, психологические и коммуникативные истоки заблуждений.

Тема 3: Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации.

Вопросы для обсуждения: риторические приемы, софистические приемы.

Тема 4: Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста.

Вопросы для обсуждения: подходы к анализу источника, выявление сверхзадачи текста/выступления, критерии идентификации фейков.

Тема 5: Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции.

Вопросы для обсуждения: типология стратегий, монологическая и диалогическая аргументация.

Требования к *самостоятельной работе* студентов

Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях по следующим темам: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений, Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений, Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации. Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста. Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (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	Опрос
Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений	УК-1	Опрос
Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации	УК-1	Опрос
Критическое мышление, противодействие манипулятивным	УК-1	Опрос, дебаты

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
технологиям и интерпретация текста		
Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции	УК-1	Опрос, контрольная работа

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

1. Дебаты (работа в малых группах)

Цель задания

Сформировать понимание сложности стратегии и тактики аргументации, потенциально неоднозначного характера обсуждаемых проблем, а также необходимости всестороннего изучения вопроса перед формулировкой исследовательских выводов.

Алгоритм выполнения

Обучающиеся на предшествующем занятии делятся на две команды. В качестве самостоятельной работы командам необходимо ознакомиться с предложенным преподавателем текстом (комплексом текстов) и тезисом, а затем подготовиться отстаивать и позицию утверждения (верю), и отрицания (не верю), то есть подготовить набор аргументов и контраргументов, а также попытаться спрогнозировать логику потенциальных вопросов от оппонентов.

На занятии команды узнают, какую позицию предстоит отстаивать. Сама дискуссия проходит по правилам, близким к Академическим дебатам (IDEA), однако не обязана следовать им полностью.

По завершении игры в режиме свободной проблемной дискуссии участники совместно с преподавателем подводят итоги. 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.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Понятие критического мышления.
2. Критическое мышление и социокультурные вызовы современности.
3. Критическое и объекто-ориентированное мышление в междисциплинарном дискурсе.
4. Типология логических ошибок.
5. Правила и ошибки в аргументации.
6. Правила и ошибки по отношению к тезису.
7. Правила и ошибки по отношению к аргументам.
8. Правила и ошибки демонстрации.
9. Эпистемологические истоки заблуждений.

10. Понятие эпистемологического препятствия (Г. Башляр). Виды препятствий и их функционирование.
11. Психологические истоки заблуждений.
12. Коммуникационные истоки заблуждений.
13. Методы убеждения. Законы общественного мнения.
14. Основные риторические приемы публичного выступления. Софистика.
15. Стратегии анализа печатного источника.
16. Стратегии анализа устного выступления.
17. Критерии выявления и стратегии противодействия фейкам.
18. Типология стратегий аргументации в устном изложении.
19. Типология стратегий аргументации в письменном изложении.
20. Монологическая и диалогическая аргументация.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически	удовлетворительно		55-70

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

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

Основная литература:

1. Воронцов, Е. А. Логика: учебное пособие / Е.А. Воронцов. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 134 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-016546-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1846372

2. Демина, Л. А. Теория и практика аргументации: учебное пособие / Л.А. Демина. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2023. — 272 с. - ISBN 978-5-91768-529-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1926424

3. Батурин, В. К. Логика: Учебное пособие/Батурин В. К. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 96 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-905554-06-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002580

Дополнительная литература:

1. Махаматов, Т. М. Философия (с кейсовыми задачами): учебное пособие / Т.М. Махаматов, Т.Т. Махаматов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 294 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1146774. - ISBN 978-5-16-016439-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1146774
2. Чатфилд, Т. Критическое мышление: анализируй, сомневайся, формируй свое мнение / Том Чатфилд; пер. с англ. - Москва: Альпина Паблишер, 2019. - 328 с. - ISBN 978-5-96142-092-0. – Текс т: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1077990

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

– НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
– eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
– ЭБС Консультант студента
– ООО «ПРОСПЕКТ»
– ЭБС ZNANIUM.COM
– ЭБС «АЙСБУК»
– ЭБС РКИ
– Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (https://elib.kantiana.ru/)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История России»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Жданович Л.Н. к.и.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», доцент Манкевич Д.В к.и.н. доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО Бурмистров В. И.

Содержание

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

1.Наименование дисциплины: «История России».

Цель изучения дисциплины: формирование исторического сознания как основы, необходимой для понимания сущности современных процессов и событий, а также способности осмысливать процессы, события и явления в России и мире в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципом историзма, формулировать и аргументированно отстаивать патриотическую позицию по проблемам отечественной истории.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям. УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.3. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано	**Знать**: достижения современной исторической науки и смежных гуманитарных дисциплин, особенности российского исторического развития на общемировом фоне, строительства российской государственности на всех его этапах, наиболее существенные процессы в сфере экономической, социальной истории, развития духовной культуры, науки и просвещения. **Уметь**: объективно и научно оценивать существующие в историческом сознании стереотипы и мифы, причины их формирования, вклад России в развитие мировой цивилизации, педагогической мысли, ее роль в разрешении крупных международных конфликтов, влияние в мировой политике в целом; использовать компаративистский подход к оценке сходных процессов и явлений, таких как освоение новых территорий, строительство империи, складывание форм и типов государственности, организационных форм социума и др. **Владеть**: навыками осмысливать процессы, события и явления в России и мире в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципом историзма, формулировать и аргументированно отстаивать

	обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	патриотическую позицию по проблемам отечественной истории.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История России» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Историческая наука и память о прошлом	Введение в университетский курс истории. Основные принципы и структура курса, его отличия от модели изучения истории в школе. Формы и социальные функции знания о прошлом. ***Научное познание, наука как социальный институт. Различия между естественнонаучным и историческим познанием***. Предмет и объект научного исторического исследования, основные функции исторической науки. Исторический источник – основа научного познания

		прошлого. Возможности и ограничения научной реконструкции прошлого. Принципы историзма, системности, целостности в работе историка. Проблема объективности в научном познании прошлого. Основные этапы развития исторической науки, её структура. Эволюция представлений о профессии историка и о стратегиях познания прошлого. Методы исторического исследования. ***Математические и проектный методы, визуализация в работе историков.*** Историография и научные школы. Источниковедение. Роль архивов и музеев в исторических исследованиях. Специальные исторические дисциплины. Археология. Система принципов научной этики. Междисциплинарные связи исторической науки. История и философия. Информационная эра и исторические исследования. Влияние «цифрового поворота» на исторические исследования. Историческая наука на калининградской земле. Научная хронология и летосчисление в истории России. Хронологические рамки истории России. История России как часть мировой истории. Периодизация всеобщей и отечественной истории. Основные компоненты российской истории: население (общество), государство, экономика и культура. ***Технологии и технологический уклад.*** Проблема специфики российского исторического пути. Понятие о факторах исторического процесса. Важнейшие факторы отечественной истории. ***Технологический фактор и фактор диффузии инноваций.*** Различные подходы к изучению и осмыслению истории. Проблема особенностей исторического пути России в исторической науке и философской мысли. Отечественная история в пространстве культурной памяти. «Места» памяти и её «хранители» (музеи, архивы, библиотеки). Общее и особенное в истории российских регионов. Специфика исторического развития Калининградской области.
2	Народы и государства на территории современной России в древности	Понятие о первобытной эпохе (преистории), особенности и проблемы ее изучения. Археологическая периодизация первобытной истории. Следы деятельности и останки древнейших и древних людей на территории современной России. ***Первобытные технологии.*** Заселение территории современной России человеком современного вида. Памятники каменного века на территории России. Особенности перехода от присваивающего хозяйства к производящему на территории Северной Евразии. Ареалы древнейшего земледелия и скотоводства. ***Начало обработки металлов.*** Формирование языковых семей. Индоевропейская проблема.

		Территория современной России в эпоху бронзы. «Страна городов» на Южном Урале. Цивилизации древности и народы Северной Евразии Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций. Античность. ***Достижения античной культуры и техники.*** Греческая колонизация в Причерноморье. Античные города-государства (полисы) региона. Боспорское царство. Римская империя. Римское влияние в Причерноморье. Религиозная жизнь древних цивилизаций. Формирование иудаизма, буддизма, христианства. Кочевые общества евразийских степей. Народы Восточной Европы в произведениях античных авторов. Скифы и сарматы. Кочевая периферия древней китайской цивилизации. Территория современной России и сопредельных стран в системе торговых коммуникаций поздней античности.
3	Русь в IX — первой трети XIII в.	Средние века: понятие, хронологические рамки, периодизация. Переход от античности к Средневековью в Западной Европе. Великое переселение народов. Миграции германцев и гуннов. Падение Западной Римской империи. Образование «варварских» королевств. Этногенез и расселение славян. Заселение славянами Восточной Европы. Хозяйство, общественный строй и соседи славян. Балты и финно-угры в раннем Средневековье. Византийская империя: особенности политического и социально-экономического развития, культурный облик. Православная церковь и императорская власть. Расселение славян на территории империи. Миссия Кирилла и Мефодия, создание славянской письменности и начало христианизации балканских славян. Первые славянские государства. Попытка восстановления империи на Западе: деятельность Карла Великого. Мир Великой степи. Тюркские каганаты. Авары в Восточной Европе. Возникновение ислама и рождение мусульманской цивилизации. Арабский халифат. Хазарский каганат и его борьба против арабской экспансии. Волжская Булгария как часть мусульманского мира. Исторические условия складывания государственности у восточных славян. Полито-генез в раннесредневековой Европе. Походы викингов. Первые известия о руси. Проблема образования Древнерусского государства. «Призвание варягов» и начало династии Рюриковичей. Дискуссии по поводу так называемой норманнской теории и современные научные взгляды на проблему. Транзитная торговля как фактор политогенеза. «Протогорода» Восточной Европы. Первые русские князья: Рюрик, Олег, Игорь, Ольга,

		Святослав, Владимир. Территориально-политическая организация ранней Руси. Дань и полюдье. Отношения с Византийской империей, странами Центральной, Западной и Северной Европы, кочевниками европейских степей. Русь в международной торговле. Принятие христианства и его значение. Причины принятия христианства из Византии. Значение византийского наследия на Руси. Христианство, ислам и иудаизм как традиционные религии России. Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.) Западная Европа в период Высокого Средневековья. Феодальная иерархия и сеньориальная система в Западной Европе. Феодальная раздробленность. Рыцарство. Феномен средневекового города. Роль и положение христианской Церкви. Великая схизма. Крестовые походы. Падение Константинополя. Мир за пределами христианской Европы. Великая степь, арабо-мусульманская культурная зона, цивилизации Дальнего Востока. Русь (Русская земля) в XI – первой трети XII в. Территориально-политическая структура. Органы власти. Древнерусские города и княжеская власть. Ярослав Мудрый и Ярославичи. Взаимоотношения князей-Рюриковичей. Любечский съезд. Владимир Мономах. Русская церковь в политической и культурной жизни Руси. Экономика и общественный строй Руси. Основные слои населения. Древнерусское право. «Русская правда». Проблема «древнерусского феодализма». Русь в международных отношениях. Русь в середине XII — начале XIII в. Формирование земель – самостоятельных политических образований («княжеств»). Важнейшие земли и особенности их социально-экономического и политического развития: Значение Киева в период существования самостоятельных русских земель. Формирование элементов республиканской политической системы в Новгороде. Внешняя политика русских земель
4	Русские земли в XIII – первой половине XV вв.	Ситуация на Руси в начале XIII в. Монгольская империя. Завоевания Чингисхана и его потомков. Походы Батыя в Восточную и Центральную Европу. Роль Руси в защите Европы. Последствия монгольских походов на Русь. Русские земли в структуре Монгольской им-перии и Орды. Система зависимости русских земель от ордынских ханов. Крестоносная экспансия в Прибалтике. Завоевание крестоносцами Ливонии. Ливон-ская конфедерация. Отношения русских земель с орденами крестоносцев. Александр Невский и противостояние экспансии с Запада (Невская битва, Ледовое побоище). Споры в

		науке и публицистике о его «историческом выборе» между Западом и Востоком. Историческое развитие русских земель в XIV – первой половине XV в. «Осень Средневековья» в Западной Европе. Столетняя война. Черная смерть на Западе и Востоке. Османская экспансия на Балканах и судьба Византии. Флорентийская уния. Падение Константинополя. Особенности политического развития стран Азии и Африки. Возникновение Литовского государства и включение в его состав части русских земель. Южные и западные русские земли в составе Великого княжества литовского. Северо-западные земли. Эволюция республиканского строя в Новгороде и Пскове. Новгород в системе балтийских связей. Княжества Северо-Восточной Руси. Борьба за великое княжение Владимирское. Противостояние Твери и Москвы. Иван Калита. Усиление Московского княжества. Донской. Куликовская битва и ее отражение в древнерусской книжности и исторической памяти. Политика Василия I и Василия II. Династическая война в Московском княжестве второй четверти XV в. Русская православная церковь в период возвышения Москвы. Культура средневековой Руси. Многообразие культур Средневековья. Характерные черты христианской средневековой культуры. Этапы и особенности развития культуры Западной Европы и Византии. Специфика средневековой модели познания. Университеты и схоластика. Арабо-мусульманская традиция в культуре народов и государств Северной Евразии. Формирование христианской культуры Руси. Церковнославянский язык. Кирилло-мефодиевская традиция. Основные жанры древнерусской литературы. Летописание. Жития святых. Княжеско-дружинный эпос («Слово о полку Игореве», «Задонщина»). «Поучение» Владимира Мономаха. «Хожение за три моря» Афанасия Никитина. Архитектурные традиции средневековой Руси. Начало каменного строительства. Софийские соборы в Киеве, Новгороде, Полоцке. Владимиро-суздальские и новгородские храмы. Возобновление каменного строительства после монгольского нашествия. Византийские традиции и западноевропейское влияние в древнерусской архитектуре. Древнерусское изобразительное искусство: мозаики, фрески, иконы. Творчество Феофана Грека, Андрея Рублева. ***Знания о мире и технологии. Строительство, технологии обработки металлов, осадная техника и фортификационные сооружения.*** Православная

		церковь и народная культура. Общее и особенное в культурном развитии Руси и ее соседей.
5	Формирование и развитие единого русского государства во второй половине XV–XVI вв.	Исторический контекст образования Русского государства. Образование национальных государств в Европе: общее и особенное. Начало Великих географических открытий. Нарастание центробежных тенденций в Орде и ее распад на отдельные политические образования. Великое княжество Литовское в XV в. Противостояние Литвы и Тевтонского ордена. Грюнвальдская битва. Польско-литовская уния и судьбы западнорусских земель. Роль русского языка и русской письменности в культуре и повседневной жизни Великого княжества Литовского. Объединение русских земель вокруг Москвы. Иван III. Присоединение Новгорода, Твери и Вятки. Стояние на Угре. Ликвидация зависимости Руси от Орды. Новое место Московской Руси в православном мире. Расширение международных связей Российского государства. Войны с Литвой. Принятие общерусского Судебника. Формирование аппарата управления единого государства. Причины возникновение местничества, его сущность и функции. Государственная символика. Церковь и великокняжеская власть. Иосифляне и нестяжатели. Неортодоксальные религиозные течения. Русское государство и мир в начале эпохи Нового времени. Происхождение понятия «Новое время», хронологические рамки и периодизация. Великие географические открытия. Начало европейской экспансии. Первые колониальные империи. Начало становления капиталистических отношений в странах Западной Европы и «второе издание крепостничества» в странах к востоку от Эльбы. Развитие технологий. Изменения в военном деле, начало «пороховой революции». Ренессанс и Реформация. Религиозные конфликты. Формирование национальных государств. Создание Речи Посполитой. Цивилизации Востока и Новый Свет в XVI веке. Завершение объединения русских земель и укрепление государства в период правления Василия III. Ликвидация удельной системы. Формирование аппарата управления. Складывание доктрины «Москва – третий Рим». Войны с Литвой и включение в состав Русского государства Смоленска и Брянска. Эпоха Ивана Грозного. Основные этапы правления Ивана IV. Принятие им царского титула. Реформы конца 1540-х – 1550-х гг. Развитие аппарата управления и укрепление вооруженных сил. Успехи во внешней политике. Ливонская война. Расширение политических и экономических контактов со странами Европы. Начало морской торговли с европейскими странами

		через гавани Белого моря. Включение в состав России земель Казанского и Астраханского ханств. Южная граница России. Система обороны степных рубежей. Походы на Крым и набеги крымских ханов на русские земли. Молодинская битва и ее историческое значение. Поход атамана Ермака Тимофеевича и начало присоединения Западной Сибири. Опричнина. Споры о причинах и характере опричнины в исторической науке. Послания Ивана Грозного о сущности самодержавной власти. Переписка с князем Андреем Курбским. Опричный террор. Последние годы царствования Ивана Грозного. Династическая ситуация после смерти Ивана Грозного. Правление Федора Ивановича. Земский собор 1598 г. и избрание на царство Бориса Годунова. Государство и церковь. Учреждение патриаршества. Социально-экономический облик Русского государства в XVI в. Аграрный характер экономики. Формы землевладения. Торговые связи. Русские города. Сельское и городское население. Служилые люди и духовенство. Экономический кризис в Российском государстве конца XVI в. Крепостнические тенденции. Социальные и политические мотивы закрепощения крестьян. Крепостное право и поместное войско.
6	Российское государство в XVII в.	Россия к началу XVII в. Дискуссия о причинах и хронологии Смутного времени в России. Периодизация Смуты. Голод 1601–1603 гг. Развитие феномена самозванства. Династический этап Смутного времени. Вторжение войска Лжедмитрия на территорию Российского государства. Начало гражданской войны. Смерть Бориса Годунова и воцарение Лжедмитрия I. Внутренняя и внешняя политика самозванца. Свержение Лжедмитрия I. Углубление и расширение гражданской войны. Царствование Василия IV Ивановича Шуйского. Социальные противоречия как движущая сила в гражданской войне. Повстанческое движение Ивана Болотникова и его поражение. Лжедмитрий II и его поход под Москву. «Воровской» лагерь в Тушино. Социальная база и зарубежная поддержка самозванца. Оборона Троице-Сергиева монастыря. Русско-шведский договор о военном союзе. Официальное вступление Речи Посполитой в войну против Российского государства. Оборона Смоленска. Разгром Тушинского лагеря. Битва под Клушином. Низложение царя Василия Шуйского. Иностранная интервенция как составная часть Смутного времени. Кульминация Смуты. Договор о передаче престола польскому королевичу Владиславу. Договоры 1610 г. об избрании на престол королевича Владислава: перспектива ограничения царской власти

		боярской аристократией. Подъем национально-освободительного движения. Формирование Первого ополчения. Воззвания патриарха Гермогена. Захват Великого Новгорода и северо-запада страны шведскими войсками. Конфликт в рядах Первого ополчения. Образование Второго ополчения. Освобождение столицы. Земский собор 1613 г. Избрание на престол Михаила Федоровича Романова: консенсус или компромисс? Завершение Смутного времени. Установление власти нового царя на территории страны. Военные действия против войск Речи Посполитой и Швеции. Русско-шведские переговоры и заключение Столбовского мирного договора. Поход войска королевича Владислава и запорожского гетмана П. Сагайдачного на Москву. Заключение Деулинского перемирия с Речью Посполитой. Утрата Смоленской и Северской земли. Цена первой в истории России гражданской войны. Россия и ведущие страны Европы и Азии в XVII веке. Европа в XVII в. Развитие капиталистических отношений. Революция и гражданская война в Англии. Военная («пороховая») революция. Международные отношения. Роль религиозного и экономического факторов. Тридцатилетняя война и Вестфальская система. Противостояние европейских стран Османской империи. Страны Востока и Новый свет в XVII в. Русское государство после Смуты. Преодоление ее демографических и экономических последствий. Экономическая модель XVII века: традиции и новые явления. Первые мануфактуры. Развитие торговли. Политическое развитие Российского государства. Царь Михаил Федорович. Правительство патриарха Филарета. Царь Алексей Михайлович. Укрепление абсолютистских тенденций. Соборное уложение 1649 г. — общерусский свод законов. Ослабление позиций Боярской думы. Прекращение созывов Земских соборов. Укрепление приказной системы государственного управления. Продолжение политики «закрепощения сословий». Ограничение мобильности посадского населения городов. Бессрочный сыск беглых и окончательное закрепощение крестьянства. Церковь и государство. Патриарх Никон. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви. Старообрядчество. Социальные движения. Городские восстания. Казацко-крестьянское восстание под руководством Степана Тимофеевича Разина. Соловецкое восстание. Вооруженные силы Русского государства. Полки «иноземного» (нового) строя. Задачи и направления внешней политики. Продвижение российских границ на восток до берегов Амура и Тихого

		океана. Освоение огромных пространств Сибири русскими землепроходцами и крестьянами, историческое значение этого процесса. Восстановление утраченных в Смутное время позиций на международной арене. Смоленская война с Речью Посполитой. Система защиты южных рубежей. Белгородская черта, ее роль в освоении новых земель. Обострение ситуации в Речи Посполитой. Усиление национального, социального и религиозного гнета на западнорусских землях в составе Речи Посполитой. Восстание под руководством Богдана Хмельницкого. Переяславская рада и решение о включении Украины в состав Российского государства. Русско-польская война. Андрусовское перемирие. Возвращение Смоленских и Северских земель в состав России, присоединение Левобережной Украины и Киева. Военные конфликты со Швецией и Османской империей. Русская дипломатия в XVII в. Российское государство и общество к концу XVII в. Царь Федор Алексеевич. Планы реформ в сфере управления и социальной политики. Отмена местничества. Культура Русского государства (конец XV–XVII вв.). Исторический контекст развития русской культуры. Культура Возрождения в Западной Европе. Гуманизм. Ренессанс и барокко. Распространение книгопечатания. Развитие познания. ***Научная революция XVII в***. ***Классическая модель науки. Изобретательство и технический прогресс.*** Культурные процессы на Востоке. Формирование представлений и стереотипов о России в Европе. Развитие традиций и новые веяния в русской культуре конца XV – XVI вв. Начало книгопечатания в Московской Руси. Иван Федоров. Расцвет летописания и полемических сочинений. «Домострой». Архитектурный ансамбль Московского кремля. Расцвет шатрового зодчества. Иконопись и фресковая живопись. Русская культура XVII века. Появление национального стиля в архитектуре. Становление старообрядческой литературы. Новые явления в живописи. Парсуна. Усиление светского начала в художественной культуре. Западное влияние в русской культуре XVII в. и основные каналы его проникновения. ***Рациональные знания в культуре Русского государства***. ***Проблемы усвоения достижений европейской науки в России. Военные технологии в Московской Руси. Развитие огнестрельного оружия. Литейное и часовое дело. Крепостное и городское строительство. Культовые сооружения.*** Распространение европейских «диковин» в быту русской знати. Перевод памятников европейской литературы. Заимствование

		силлабического стихосложения из польской литературы и творчество Симеона Полоцкого. Европейская музыка и театр при московском дворе. Создание придворного театра. *Исторические процессы на территории Калининградской области в древности, в средние века и раннее Новое время.* Территория Калининградской области в каменном веке. Регион в этнокультурных процессах эпохи неолита и бронзы. Культура боевых топоров (шнуровой керамики) в Юго-Восточной Прибалтике. Население региона в эпоху античности и Великий янтарный путь. Юго-восточная Прибалтика в IV–VIII вв. Складывание культуры пруссов. Норманнское «присутствие» на территории Пруссии. Поселения викингов в Юго-Восточной Прибалтике. Контакты Пруссии и Руси в X–XII вв. Завоевание крестоносцами Пруссии. Основание замка Кенигсберг. Немецкая колонизация края. Выходцы из Пруссии в составе элиты Русского государства XV–XVII вв. Территория области в орденский период. Государство Тевтонского ордена, его взаимоотношения с Великим княжеством Литовским и Московским княжеством. Переговоры магистра Альбрехта Бранденбургского с представителями великого московского князя Василия III о совместной борьбе с Польско-литовским государством. Союзный трактат 1517 г. Секуляризация Ордена. Отношение герцогства Пруссия и княжества Бранденбург-Пруссия с Русским государством в XVI–XVII вв.
7	Россия в XVIII в.: традиции и модернизация.	Россия в период преобразований Петра I. Место эпохи петровских реформ в истории России. Россия и государства Европы в конце XVII в. Необходимость преобразований. Методы, средства, принципы, цели реформ. Проблема цены преобразований. Вопросы о программе и планомерности преобразований. Роль государства и верховной власти в осуществлении реформ. «Эволюционный» и «революционный» форматы преобразований. Использование опыта европейских государств в преобразовании управления, влияние Швеции, Пруссии, других стран. Идея регулярного государства. Основание Санкт-Петербурга, становление его в качестве столицы Российской империи. Роль Москвы в системе имперской власти и идеологии. Содержание петровских реформ. Преобразования в экономике и социальной сфере, государственном управлении, в области культура и быта. Развитие образования и создание условий для научных исследований и их начало. Открытие первого высшего учебного заведения — Славяно-греко-латинской академии — и ее значение в развитии просвещения в эпоху Петра I. Создание светских учебных заведений.

		Перевод научной литературы. Начало научного коллекционирования (Кунсткамера), указ о создании Академии наук. ***Вклад Петра I в развитие отечественной техники и технического образования. Крупнейшие строительные проекты и технологические прорывы петровского времени.*** Податная реформа. Политика меркантилизма и протекционизма, ее специфика для России (в сравнении с Англией, Францией). Строительство городов, начало сооружения воднотранспортных систем. Государство и церковь. Отмена патриаршества. Зарождение практики религиозной терпимости. Противоречия в положении представителей других религий (мусульмане, буддисты, иудеи) и инославных конфессий (католики, протестанты) Вооруженные силы России в начале XVIII в. Создание военного флота. Внешняя политика Петра I. Международное положение России к концу XVII в. и основные задачи ее внешней политики. Российская дипломатия в решении внешнеполитических задач. Военные конфликты с Османской империей. Азовские походы. Борьба за выход к Балтике — главная внешнеполитическая задача Петра I. Северная война: основные этапы, события и результаты. Ништадтский мирный договор и провозглашение России империей. Восточная политика Петра. Дискуссии об историческом значении реформ Петра I. Петровское наследие. Эпоха «дворцовых переворотов». Общая характеристика периода. Предпосылки и основные факторы политической нестабильности в России после Петра I. Незавершенность преобразований в системе управления. «Механика» дворцовых переворотов. Роль армии и гвардии. Фаворитизм. Неопределенность в престолонаследии. «Верхушечный» характер перемен во власти. Группировки внутри политической элиты в борьбе за власть. Противостояние «старой» и «новой» знати. Основные направления внутренней политики. Попытка ограничения самодержавия в 1730 г., цели ее сторонников и причины провала. Укрепление положения дворянства. «Манифест о вольности дворянской». Успехи во внешней политике. Война за польское наследство. Семилетняя война. Сближение с Пруссией в период правления Петра III. Причины его свержения. Оценки периода в историографии. Россия во второй половине XVIII в. Исторический контекст развития Российской империи. Идеи Просвещения в европейской культуре и общественной мысли. Новые политические концепции. Идея правового государства. Просвещенный абсолютизм. Модернизация в Европе. Начало промышленного переворота в Англии. Система международных

		отношений. Колониальные владения европейских государств в XVIII в. Война североамериканских колоний Англии за независимость, образование США. Революция во Франции и ее международный резонанс. Традиционные общества и цивилизации Востока в «век Просвещения». Эпоха Екатерины II. Вопрос о просвещенном абсолютизме в России. Взгляды российских мыслителей по актуальным политическим и социальным проблемам. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Цели созыва, результаты работы. Укрепление самодержавной власти: идеология и практика. Губернская реформа Екатерины II. Ее предпосылки. Основное содержание: создание отдельных от администрации судебных органов, отраслевые учреждения на местах, привлечение сословий к местному управлению. Экономический облик России. Развитие промышленности и торговли. Экономическая политика правительства. Россия в системе мирового рынка. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений. Вопрос о крепостном праве и положении крестьян в политике Екатерины II. Обострение социальных противоречий. Восстание под предводительством Емельяна Пугачева. Его причины, движущие силы. Цели и идеология восставших. Формирование сословной структуры российского общества. Положение дворянства: привилегии «благородного сословия» и политика правительства по укреплению роли дворянства в качестве господствующего сословия. Взаимоотношения государства и церкви. Национальная и конфессиональная политика Российской империи. Привлечение в Россию выходцев из стран Западной Европы и балканского региона. Политика по отношению к старообрядцам, лицам инославных и нехристианских конфессий. Включение в состав российского дворянства представителей верхушки нерусских народов и территорий, вошедших в состав империи. Ликвидация Гетманства на Левобережной Украине, Запорожской Сечи. Вхождение в состав России Младшего и Среднего казахских жузов. Взаимоотношения с калмыками, народами Северного Кавказа и Закавказья. Сибирь в XVIII в. Освоение Северо-Западной Америки. Создание Российско-Американской компании. Внешняя политика России второй половины XVIII в. Упрочение ее статуса, признание ее в качестве империи. Основные цели Российской империи во внешней политике. Предпосылки продвижения России к Черному морю: обеспечение безопасности юго-

		западных границ, освоение территорий Приазовья и Причерноморья, развитие российской внешней торговли через Черное море, укрепление влияния России на Балканах. Войны с Османской империей и их результаты. Освоение Новороссии. Политика России по отношению к Речи Посполитой. Линия на сохранение существующего политического строя Речи Посполитой и усиление российского влияния. Участие России в разделах Речи Посполитой. Вхождение в состав России Правобережной Украины, Белоруссии и Литвы. Роль России в решении важнейших вопросов международной политики. Российская «Декларация о вооруженном нейтралитете». Оценка правления Екатерины II в историографии. Царствование Павла I. Политика по отношению к дворянству, крестьянству, крепостному праву. Укрепление самодержавия. Внешняя политика России в конце XVIII в. Участие империи в антифранцузских коалициях. Итальянский и швейцарский походы А.В. Суворова. Дворцовый переворот 1801 г. и свержение Павла I. Итоги развития России в XVIII веке. Достижения, проблемы, актуальные задачи внутренней и внешней политики. Культурное пространство России в XVIII веке. Исторический контекст развития российской культуры. Успехи науки в странах Западной Европы. Светская философия. И. Кант. Становление экономической науки. Основные тенденции в развитии художественной культуры зарубежной Европы. Культура и искусство стран Востока. Влияние идеологии Просвещение на развитие русской культуры. Развитие образования. Реформа образования Екатерины II. Учреждение Московского университета. Формирование сословной дворянской культуры. Феномен дворянской усадьбы***. Наука и изобретательство. Академия наук. Роль иностранных ученых в ее развитии. Деятельность М. В. Ломоносова. Освоение западноевропейских технологий. Крупнейшие строительные проекты и технологические новации.*** Новые веяния в русской словесности и искусстве. Реформа стихосложения В. К. Тредиаковского и М. В. Ломоносова. Театр Ф. Г. Волкова. Создание Академии художеств. Достижения в области живописи и скульптуры. Барокко и классицизм в русской архитектуре.
8	Российская империя в XIX – начале XX в.: государство, общество, культура.	Исторический контекст. Представление о «долгом девятнадцатом веке». Резонанс революции во Франции. Кризис Просвещения. Эпоха романтизма. Либеральная и консервативная общественная мысль. Становление концепции национального государства.

		Международные отношения в начале XIX в. Наполеоновские войны, их итоги. Революционное движение в Европе. Война за независимость испанских колоний в Латинской Америке. США в первой четверти XIX в. Доктрина Монро. Россия в начале XIX в. Правление Александра I. Правительственный конституционализм. Проекты реформ М.М. Сперанского. Административные преобразования. Реформирование системы образования. Становление русского консерватизма. Н.М. Карамзин. Россия в системе международных отношений. Участие в антифранцузских коалициях. Тильзитский мир и его последствия. Отечественная война 1812 г.: характер военных действий. Влияние войны с Наполеоном на политическую и общественную жизнь страны. Бородинское сражение и его итоги и последствия для дальнейшего хода войны. Оставление Москвы. Марш-маневр М. И. Кутузова и стратегия русской армии на завершающем этапе войны. Заграничные походы русской армии. Роль России в освобождении Европы от наполеоновской гегемонии. Венский конгресс и становление «европейского концерта». Российская империя и новый расклад сил в Европе. Политическая концепция легитимизма. Идейные основания и политическая роль «Священного союза» монархов. Политическая реакция второй половины царствования Александра I. Проект Уставной грамоты Российской империи. Движение декабристов: причины зарождения, этапы развития, декабристские организации. «Образ будущего» в программных документах декабристов. Смерть Александра I и династический кризис. Восстание на Сенатской площади, восстание Черниговского полка. Следствие и суд над декабристами. Оценки движения и выступлений современниками и историками. Влияние восстания на Сенатской площади на правление Николая I. Российская империя во второй четверти XIX в. Николаевская Россия. Представления Николая I о власти. Факторы формирования его внутриполитического курса. Государственный строй, бюрократизация, деятельность Императорской канцелярии. Кодификация законодательства. Экономическое развитие второй четверти XIX в. Вопрос о кризисе крепостного хозяйства в исторической науке. Крестьянский вопрос во внутренней политике. Реформа государственной деревни. Финансовые реформы Е.Ф. Канкрина. Национальная политика правительства. Польский вопрос. Русская общественная мысль николаевского времени. Влияние немецкой классической философии. Триада С.

		С. Уварова как государственная идеология: поиск формулы национальной идентичности. Концепция «народности». «Философические письма» П. Я. Чаадаева: трансформация его взглядов. Славянофильство и западничество: общее и отличное. Панславизм. Зарождение «русского социализма». Государство, общество, община в интерпретации А.И. Герцена. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в. Политика России в восточном вопросе. Войны с Ираном и Турцией. Политика России на Кавказе: стратегические задачи и тактические приемы. Война на Северном Кавказе: причины, этапы, последствия. Активизация политики на Дальнем Востоке. Н.Н. Муравьев-Амурский. Россия и европейские революции. «Весна народов». Венгерская революция. Крымская война как итог внешнеполитического курса. Основные события. Оборона Севастополя. Парижский мир. Оценки царствования Николая I в историографии. Россия и мир во второй половине XIX века. Мировой исторический процесс. ***Становление индустриальной цивилизации. Технический прогресс и социальные сдвиги.*** Движения социального протеста. Рабочее движение. Развитие политических идеологий. Либерализм и утопический социализм. Рождение марксизма. Империи и национальные государства. Ведущие страны Европы и мира во второй половине XIX в. Колониальная экспансия. Общества и страны Востока в условиях европейской колониальной экспансии. Антиколониальные движения и попытки реформ. Время Великих реформ в России. Отмена крепостной зависимости крестьянства. Дискуссия о ее причинах и значении. Ведение земств и городского самоуправления, реформирование суда, народного просвещения и печати. Роль российской бюрократии в подготовке и осуществлении реформ. Социальные и экономические последствия Великих реформ. Состояние помещичьего хозяйства в конце XIX в. Крестьянское хозяйство: дискуссия о «земельном голоде» рубежа XIX–XX вв. Крестьянская община в меняющейся России. Правовой статус крестьянина после реформы 1861 г. ***Индустриализация и урбанизация. Строительство железнодорожной сети***. Развитие банковской сферы. Роль предпринимателей в развитии экономической и культурной жизни России второй половины XIX — начала XX в. Складывание новых социальных групп (земцев, земских служащих, представителей свободных профессий, адвокатов, служащих акционерных компаний и т. д.). Появление рабочего вопроса в России.

		Общественная мысль в эпоху Великих реформ. Власть и общество. Складывание революционной традиции в России. Русское народничество: освоение и переосмысление наследия А. И. Герцена. Направления и эволюция народнической мысли: Хождение в народ. Революционный террор конца 1870 — начала 1880-х гг. Деятельность организации «Народная воля». Попытки диалога власти и общества в 1878–1881 гг. Убийство народовольцами императора Александра II. Первые марксистские кружки в России и эволюция народничества в 1880-е гг. Власть и общество в годы царствования Александра III. Дискуссия в историографии о содержании правительственной политики: контрреформы или курс на стабилизацию? Концепция «народной монархии». Идеология государственного консерватизма. Политика в области местного самоуправления, просвещения, цензуры. Экономическая политика и начало периода интенсивного роста российской экономики. Формирование новых промышленных районов. Начало строительства Транссибирской магистрали. Российская империя на международной арене. Преодоление последствий Крымской войны. Включение Средней Азии в состав России. Отношения со странами Дальнего Востока. Панславизм и славянский вопрос. Внешняя политика и общественное мнение конца 1870-х гг. Русско-турецкая война (1877–1878): цена победы. Берлинский конгресс: вынужденные уступки или дипломатическое поражение? Внешнеполитический курс в царствование Александра III. Нарастающие конфликты с Германской империей. Русско-французское сближение. Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в. Кризис «европейского концерта». Национальный вопрос и национальная политика. Центральная власть и национальные движения. Польское восстание 1863 г. Корректировка принципов национальной политики. Национализм и русификация окраин в период правления Александра III. Российская империя в начале XX века. Исторический контекст. Вторая индустриальная революция на Западе. Колониальные империи и столкновение интересов великих держав. «Пробуждение Азии» факторы и проявления. Обострение международных отношений. Общественные движения в странах Запада. Либерализм, марксизм, консерватизм на рубеже веков. Российская империя в начале правления Николая II: особенности и проблемы экономического и социального развития. Внутриполитический курс. Либеральное и леворадикальное движение, назревание политического кризиса. «Полицейский социализм».

		Дальневосточная политика России. Русско-японская война и ее внутриполитические последствия. Первая российская революция. Дискуссия о причинах и характере революции, хронологических рамках. «Кровавое воскресенье». Специфика массового движения 1905 г. Роль забастовочного, крестьянского и национальных движений в революции. Всеобщая октябрьская политическая стачка. Манифест 17 октября 1905 г. и его последствия. Особенности российского конституционализма. Проблема государственного строя Российской империи в 1906–1917 гг. в публицистике начала XX в. и историографии. Политическое насилие в 1905 г. Изменения в системе государственного управления. Государственная дума в системе центральной власти. Итоги Первой русской революции. Российские партии в 1905-1917 гг. Программные установки и тактика деятельности. Опыт российского парламентаризма. Проект системных преобразований П. А. Столыпина. Аграрная реформа Столыпина: замысел, механизмы осуществления, последствия. Землеустройство. Переселенческая политика. Бурный экономический рост в предвоенный период. «Третьеиюньская» политическая система. Столыпин и политические партии. Репрессивная политика правительства. Политический кризис марта 1911 г. Убийство П. А. Столыпина. IV Государственная дума. Россия в Первой мировой войне. Предпосылки вооруженного столкновения ведущих держав. Механизм эскалации конфликта. Этапы боевых действий на Восточном фронте, его роль в ходе войны. Социальные последствия военных действий. Массовая мобилизация, маргинализация в российском обществе. Трансформация политической системы. Государственное регулирование в условиях войны. Николай II – верховный главнокомандующий. Формирование «Прогрессивного блока». Конфликты Думы и Совета министров. Нарастание политического кризиса в конце 1916 – начале 1917 г. Культура России в XIX – начале XX в. Факторы и условия развития российской культуры. Развитие образование: основные реформы, подходы, достижения. Феномен российского университета. Роль чтения и периодической печати в культурной жизни России. Общественное мнение и салонная культура. ***Российская наука в контексте глобальных научных революций. Исследование электричества, микромира, формирование эволюционизма и генетики. Прорывы в области математики, химии, физиологии, психологии и медицины. Техническое образование и профессиональные кадры. Технический переворот в промышленности и начало второй***

		индустриальной революции. Технологические прорывы. Изобретательство в России. Крупнейшие инфраструктурные проекты. Разработки, опередившие свое время. Стилевые поиски в европейском искусстве. Культура и искусство стран Востока. Изменения в материальной культуре и городском пространстве. Литература и искусство России в XIX – начале XX в. Обращение к национальным основам: «русско-византийский» и «русский» стили. Завершение формирования русского литературного языка в произведениях А. С. Пушкина. Золотой век и Серебряный век русской литературы. Знакомство европейских читателей с сочинениями И. С. Тургенева, Ф. М. Достоевского, Л.Н. Толстого. Развитие системы цензуры. Расцвет академической живописи в полотнах К. П. Брюллова, И. К. Айвазовского и А. А. Иванова. Переход к реалистическому искусству в произведениях участников «Товарищества передвижных художественных выставок». Влияние стиля модерн в мировом и российском искусстве. Национальные мотивы в модерне. Неорусский стиль. Движение к конструктивизму. В. Г. Шухов. Поворот к индивидуальному началу в творчестве художников объединения «Мир искусства». Авангард в работах В. В. Кандинского, К. С. Малевича, Н. С. Гончарова. Развитие национальной театральной и музыкальной культуры. Постановка на сцене петербургского Большого театра оперы М. И. Глинки «Жизнь за царя». Творения композиторов «Могучей кучки». Появление «режиссерского» театра — театральная система К. С. Станиславского и В. И. Немировича-Данченко. Мировое признание русской культуры. Произведения П. И. Чайковского. Синтез театра, музыки и живописи в постановках С. П. Дягилева — «Русские сезоны» в Париже. Новые виды искусства — фотография и кино. Социальные аспекты культурного развития. Процессы модернизации и культурная жизнь. *Исторические процессы на территории Калининградской области в XVIII – начале XX века.* Петр I в Восточной Пруссии. «Великое посольство» и дальнейшие визиты царя-реформатора в провинцию. Русско-прусские научные связи в «век Просвещения». Русские студенты в Кенигсберге. Роль выходцев из Восточной Пруссии в деятельности Санкт-Петербургской Академии наук. События Семилетней войны на территории Восточной Пруссии. Сражение при Гросс-Егерсдорфе. Восточная Пруссия – провинция Росийской империи. Судьба «Радзивилловской» («Кенигсбергской») летописи. Просвещение на земле

		Восточной Пруссии. Деятельность И. Канта. Философия Канта и российская культура. Территория области в период наполеоновских войн. Русско-прусско-французская война 1806-1807 гг. Сражения при Прейсиш-Эйлау (совр. Багратионовск) и Фридланде (совр. Правдинск). Тильзитский мир. Заграничный поход русской армии и освобождение провинции от наполеоновских войск в 1813 г. Деятельность российского консульства в Кенигсберге. Восточная Пруссия глазами русских путешественников конца XVIII – XIX в. Роль провинции в международной торговле Российской империи. Восточная Пруссия в период Первой мировой войны. Восточно-Прусская операция Русской императорского армии. Действия армии П-Г.К. Ренненкампфа в северной части провинции. Сражение под Гумбинненом (совр. Гусев) и его роль в контексте военных событий кампании 1914 г. Причины отступления армии Ренненкампфа. Завершающие сражения в Восточной Пруссии. Память о Первой мировой войне на территории Калининградской области.
9	Советское государство и общество: от революционного старта к «консервативной модернизации» (1917 – 1930-е гг.)	Великая российская революция (1917–1922). Причины и факторы революционного кризиса 1917 г. Дискуссии в историографии о соотношении объективных и субъективных причины революции. Первая мировая война как катализатор нарастания политического кризиса и конфликтности в обществе. Основные этапы революции. Февраль 1917 г. Свержение самодержавия и попытки выхода из политического кризиса. Причины и формы взаимодействия Петросовета и Временного правительства. Позиция лидеров российских социалистических партий по отношению к Временному правительству. Приказ № 1 и его влияние на армию. Основные направления политики Временного правительства. Политика большевиков по отношению к Временному правительству и ее динамика — от поддержки Двоевластия к лозунгу «Вся власть советам!». Роль В. И. Ленина в выработке новой политики. Июльский кризис, конец Двоевластия, «Корниловский мятеж» и его подавление. Нарастание экономических трудностей, радикализация широких народных масс, рост влияния большевиков. Октябрь 1917 г. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г. Значение «Декрета о мире» и «Декрета о земле». Осень 1917 — весна 1918 гг. — «Триумфальное шествие советской власти» или «Эшелонный период Гражданской войны»? Формирование советской государственности, социально-экономическая политика большевиков. Брестский мир. Конституция РСФСР 1918 г.

		Причины Гражданской войны. Основные фронты Гражданской войны и военные действия на них. Интервенция иностранных войск. Идеология Белого движения и важнейшие антибольшевистские правительства. Удельный вес монархических, либерально-демократических и социалистических течений в Белом движении и антибольшевистском лагере. Красный и белый террор. Национальная политика «красных» и «белых» в ходе Гражданской войны. Создание советских республик. Советско-польская война и ее результаты. Финальный этап Гражданской войны: поражение П. Н. Врангеля, окончание крупномасштабной Гражданской войны в России и постепенный переход в 1921–1922 гг. правительства большевиков к задачам мирного времени. Военные действия в Закавказье, Туркестане и на Дальнем Востоке. Дальневосточная республика. Военно-стратегические и военно-экономические причины победы советских войск. Социально-экономические преобразования большевиков в годы Гражданской войны. Политика «Военного коммунизма». Развитие чрезвычайных практик управления. Ущемление реальных прав советов. Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны. Антирелигиозная пропаганда. Агитация. ***Меры по развитию народного просвещения, науки и секуляризации общества***. Революционный авангард в искусстве. Послереволюционная эмиграция и феномен русского Зарубежья. РОВС и «Сменовеховцы». «Союзы возвращения на Родину». Социально-демографические, экономические, политические результаты и последствия Гражданской войны. Голод 1921–1922 гг. Крестьянские восстания. Кронштадтское восстание. Переход к Новой экономической политике. Создание СССР. Предпосылки и причины объединения советских республик. Спор по оводу «автономизации» и «федерализации». Роль В. И. Ленина в создании СССР по варианту «федерализации». Советский Союз в 1920-е годы. Международный контекст. Революционная волна в Европе и мире после Первой мировой войны. Крах империй и образование новых государств. Версальско-вашингтонская система. Формирование мирового порядка под англо-французской гегемонией. Страны Запада в 1920-е гг. стабилизация. Рост влияния социалистических партий и профсоюзов. Советская экономика в условиях НЭПа. Важнейшие преобразования. НЭП как «компромиссная» экономическая модель. Иностранные концессии. Стимулирование кооперации. Финансовая реформа 1922–1924 гг. и общее оздоровление финансовой

		системы. Создание Госбанка и Госплана РСФСР. Противоречия и кризисы НЭПа. План ГО-ЭЛРО. Итоги экономического развития к 1928 г. Государственный строй и политическая борьба. ВКП(б) и система советов в системе власти. Завершение формирования однопартийной политической системы. Смерть В. И Ленина и борьба за «ленинское наследство». Победа И. В. Сталина и его сторонников над оппозицией. Результат политической борьбы в высших эшелонах советского руководства к концу 1920-х гг. Образование новых союзных республик в Закавказье и Средней Азии. Политика «коренизации» и ее результаты. Вопрос о фактической степени централизации Советского Союза. Социальная и культурная политика в 1920-е гг. Общественные настроения и общественные организации. Политика государства в области материнства и детства. Борьба с беспризорностью. Эмансипация женщин. Становление государственной системы здравоохранения. Социальные «лифты». Международное значение советских социальных реформ. Феномен «лишенцев». Деревенский социум. Советские праздники, советизация имен и топонимики. Политика советского руководства по отношению к церкви. «Обновленчество». Пропаганда атеизма. Государственная политика в сфере искусства. Внешнеполитический курс советского руководства. Отказ от ставки на мировую революцию и переход к концепции сосуществования с капиталистическим окружением. Вопрос о «царских долгах». Прорыв дипломатической блокады. Договор в Рапалло и «Полоса признаний». «Военная тревога» 1927 г. и ее роль в определении советского внешнеполитического курса. Коминтерн и сеть других международных прокоммунистических организаций и их роль в продвижении советских идей в мире, подготовка иностранных политических кадров в СССР. Время «Великого перелома». СССР в 1930-е годы. Причины отказа от НЭПа в конце 1920-х гг. Курс на индустриализацию и крах попыток осуществить её в рамках НЭПа. Переход к политике форсированной индустриализации. Опора на внутренние источники. Формирование директивно-плановой экономики как механизма мобилизации материальных и трудовых ресурсов. «Великая депрессия» и ее значение для осуществления планов индустриализации. Заготовительный кризис. Переход к политике массовой коллективизации. «Раскулчивание» и создание системы МТС. Массовый голод в СССР в 1932–1933 гг. «Трудодни» и роль личных подсобных хозяйств. Наиболее значимые стройки первых пятилеток. Возникновение в СССР новых отраслей

		промышленности. Освоение зарубежных технологий и использование иностранных специалистов. Влияние нарастающей международной напряженности на темпы и приоритеты индустриализации. Милитаризация экономики Советского Союза, первоочередное развитие оборонных производств. Позитивные и негативные результаты экономического развития СССР в 1930-е гг. Ликвидация безработицы. Проблема товарного дефицита и ее решение. Карточная система. Политические процессы в СССР в 1930-х гг. Завершение складывания механизма власти единоличной власти Сталина. Процесс перетекания властных полномочий от партийных структур (Съезд, ЦК) к узкой группе партийного истеблишмента (Политбюро). Окончательное свертывание внутрипартийной демократии. Завершение трансформации партии в основную властную структуру механизма управления СССР. Общее усиление идеологического контроля над обществом. Усиление роли органов государственной без-опасности. Массовые политическое репрессии. «Московские процессы» 1936–1938 гг. «Большой террор» 1937–1938 гг. Репрессии в армии. «Национальные операции». ГУЛАГ как инструмент подавления активной и потенциальной оппозиции и средство решения экономических задач. Конституция СССР 1936 г. Советское общество в 1930-е гг. Особенности положения социальных групп. «Бывшие люди», «единоличники», и «трудпоселенцы». Социальное положение советской номенклатуры. «Ударники» и «стахановцы». Урбанизация и ее последствия. Жилищная проблема в СССР 1930-х гг. Феномен «советского человека». Возвращение к традиционным семейным ценностям. Пропаганда коллективизма и интернационализма. Массовый энтузиазм — причины и результаты. Массовый спорт. Пионерская организация. «Пантеон» героев 1930-х гг. Культурная революция. Переход к массовой средней школе. ***Развитие высшего образования и науки. Система Академии наук СССР. Меры по развитию науки в союзных республиках СССР. Технологические инновации периода первых пятилеток. Гиганты советской индустрии. Создание автомобилестроения и самолетостроения. Проблема аварийности. Достижения советского ВПК. Развитие транспортной инфраструктуры. Новые промышленные районы.*** Государственный контроль за сферой искусства. «Социалистический реализм» в литературе и искусстве. Градостроительство. Кинематограф. Изменения отношения к отечественной истории. Государственный патриотизм. Итоги социально-политического и

		экономического развития СССР в 1930-е гг. Оценки результатов «сталинской модернизации» в историографии. Международное положение «Страны советов». Вступление СССР в Лигу наций. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса. Приход к власти в Италии и Германии фашистского и нацистского режимов. СССР и попытки создания системы коллективной безопасности в Европе. Агрессия Японии в Китае. Помощь СССР республиканской Испании и Китаю.
10	Советский Союз в годы Великой Отечественной войны	Великая Отечественная война (1941–1945). Периодизация Второй мировой войны. Великая Отечественная война – ее важнейшая составляющая. Европа и Дальний Восток на пути к новой мировой войне. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг. Вооруженные конфликты на Дальнем Востоке. Широкомасштабная агрессия Японии против Китая. Мюнхенская конференция 1938 г. и ее последствия. Итало-эфиопская война. Британско-франко-советские переговоры в Москве и их неудача. Советско-германский договор 1939 г. (пакт Риббентропа-Молотова) и секретные протоколы к нему. Споры вокруг его значения. Нападение Германии на Польшу. Вступление в войну Великобритании и Франции. Присоединение к СССР Западной Украины и Западной Белоруссии, а также Бессарабии и прибалтийских республик. «Зимняя война» с Финляндией. «Странная война». Захватническая политика нацистской Германии. Германский план «Барбаросса». Нападение нацистской Германии на СССР. Боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг. Причины отступления советских войск. Массовый героизм советских воинов. Важнейшие сражения лета – осени 1941 г. Смоленское сражение, Киевское сражение, оборона Одессы, оборона Севастополя, Блокада Ленинграда. Победа под Москвой и ее историческое значение. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу: создание Государственного Комитета Обороны, перевод промышленности на военные рельсы, массовая эвакуация промышленных мощностей, перманентная мобилизация. Крах немецкой стратегии блицкрига. Попытки советских войск развернуть контрнаступление весной 1942 г. сразу на нескольких участках фронта. Причины неудач этих наступательных операций. Боевые действия на других фронтах мировой войны. Нацистский оккупационный режим. Политика и практика геноцида советского народа нацистами и их пособниками. Генеральный план «Ост» и замыслы гитлеровского руководства относительно населения

		СССР. Массовые преступления гитлеровцев на временно оккупированной территории СССР. Бесчеловечное обращение гитлеровцев с советскими военнопленными. Становление партизанского движения в тылу противника. Попытки гитлеровцев наладить планомерную эксплуатацию оккупированных территорий. «Остарбайтеры». Расширение партизанского движения, создание Центрального штаба партизанского движения (ЦШПД). Партизанские рейды, партизанские края. Сотрудничество с гитлеровцами различных кол-лаборантов. Власов и власовцы. Национальные формирования. ОУН-УПА. Отряды СС из народов Прибалтики. Жизнь советских граждан в тылу. Массовый трудовой героизм. Движение «двухсот-ников» и «тысячников». Экономическое обеспечение перелома в войне. Значение эвакуированных предприятий для экономики восточных регионов СССР. ***Вклад советского ВПК в Победу. Конструкторские бюро, инженерный корпус в период войны. Достижения военной промышленности. Выдающиеся советские конструкторы.*** Меры по консолидации советского общества и укреплению патриотических начал в условиях войны. Использование дореволюционного исторического наследия (восстановление погон, учреждение орденов Александра Невского, Суворова, Ушакова и др.) Смягчение антирелигиозной политики и восстановление патриаршества в Русской Православной Церкви. Культура в годы Великой Отечественной войны. Фронтовые концертные бригады. «Фронтовые кино-сборники». Плакаты Кукрыниксов. Поэзия и война. «Василий Теркин». Стихи и пьесы Константина Симонова. Сражения на советско-германском фронте с весны 1942 г. до весны 1943 г. Наступление противника на Кавказ и Сталинград (план «Блау»). Строительство Волжской рокады. Сталинградские сражение — решающий акт коренного перелома в Великой Отечественной и во всей Второй мировой войне. Ржевская битва. Советское наступление зимой – весной 1943 г. Деблокирование Ленинграда. «Дорога Победы». Основные причины успеха советских войск в ходе зимнего контрнаступления. Сражение на Курской дуге и наступление Красной армии по всем фронтам до весны 1943 г. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии. Наступление под Ленинградом зимой 1944 г. «Битва за Днепр». Сражение на Правобережной Украине. Корсунь-Шевченковская операция. Причины успеха советского наступления осенью 1943 г. — весной 1944 г.

		Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу. Важнейшие сражения: операция «Багратион», Ясско-Кишиневская операция, Висло-Одерская операция, Восточно-Прусская, Берлинская операции. Освобождение Праги. Капитуляция Германии. Наиболее известные факты фальсификации истории, связанные с освободительной миссией Красной армии в Европе. Начало восстановления экономики освобожденных регионов СССР. СССР и союзники. Формирование Антигитлеровской коалиции. Проблема «второго фронта». Ленд-лиз и его значение. Иностранные воинские формирования в составе советских войск. Взаимодействие с болгарскими, румынскими и югославскими войсками в борьбе с гитлеровцами. Варшавское восстание. Действия «Армии Крайовой» и «Армии Людовой». Проблема открытия «второго фронта» в Европе. Операция «Оверлорд» и наступление войск западных союзников в 1944–1945 гг. Советско-японская война 1945 г. и атомные бомбардировки японских городов со стороны США. Капитуляция Японии. Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции. Формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства. Новые территории в составе СССР. Судебные процессы над главными военными преступниками: Нюрнбергский, Токийский, Хабаровский. Итоги Великой Отечественной и второй мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Людские и материальные потери. Изменения политической карты Европы.
11	СССР в 1945–1991 гг.: от послевоенного восстановления до Беловежских соглашений.	Советский Союз и зарубежный мир в послевоенные годы (1945–1984). ССР, страны Запада и Востока в первое послевоенное десятилетие. Основные процессы экономического и социально-политического развития стран Запада. Колониальная система и начало её распада. «Поздний сталинизм» в СССР (1945–1953). Восстановление экономики. Социально-демографические процессы. Голод 1946–1947 гг. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны. ***«Атомный проект» как коллективный подвиг ученых, инженеров и управленцев, переход к турбореактивному самолетостроению, развитие ракетостроения.*** Крупнейшие стройки десятилетия. «Сталинский план преобразования природы». Надежды в обществе на либерализацию политического режима. Новый виток массовых репрессий. «Борьба с космополитизмом». Международное положение и внешняя политика СССР в послевоенный период. Начало «холодной войны» и

		формирование биполярного мира. Образование ГДР и ФРГ. СССР и война в Корее. «План Маршалла». Создание НАТО и ЕЭС. Смысл холодной войны» как комплексного противостояния в экономической, военно-технической, дипломатической, идеологической и культурной сферах. «Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.). Борьба за власть после смерти И. В. Сталина. Причины, обусловившие победу Н. С. Хрущева. Отказ от политики массовых репрессий и его последствия. XX съезд КПСС. Сокращение армии, ставка на ракетные войска. ***Успехи советской физики и математики. Развитие ракетных технологий. Космическая программа. Советские ученые – нобелевские лауреаты. Образ ученого и инженера в советской литературе и киноискусстве***. Завершение в СССР процесса урбанизации и экономические последствия этого. Начало формирования слоя несменяемых руководителей. Поиск командой Хрущева новых методов интенсификации экономики. Создание совнархозов. Освоение Целины и другие новации в сельском хозяйстве. Практические результаты реформ. Важнейшие достижения СССР в этот период: успехи в решении жилищной проблемы, лидирующие позиции в исследованиях космоса и компьютерных технологиях. Замедление темпов роста экономики к середине 1960-х гг. Изменения в общественных настроениях. Феномен «шестидесятников». Ослабление «железного занавеса». Развитие туризма (в том числе — международного). Московский фестиваль молодежи и студентов 1957 г. Московские кинофестивали. Антирелигиозная политика. Кампания против «формализма и абстракционизма». Причины отстранения Хрущева от власти. Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг. Приход к власти Л. И. Брежнева. Принцип коллективного руководства. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг. Реформа по внедрению в экономику принципов экономического стимулирования и причины ее свертывания («реформа А.Н. Косыгина»). Взаимоотношения союзного центра и республик СССР. ***Возрастание роли и значения ВПК и ТЭК. Освоение нефтегазовых месторождений Западной Сибири и их значение. Строительство Байкало-Амурской магистрали. Проекты международного сотрудничества с Европой (газопровод «Дружба») и экономические санкции. Автомобилестроение и транспортный комплекс.*** СССР — вторая экономика мира. Динамика экономического развития СССР в середине 1960-х — начале 1980-х гг. по сравнению с ведущими странами Запада. ***Научно-техническая революция и советская***

		экономика. Влияние НТР на развитие советской науки. Система НИИ и проблема ее эффективности. Причины снижения темпов экономического развития и появления кризисных явлений к началу 1980-х гг. Рост «теневой экономики». Ситуация в сельском хозяйстве. Причины неудач в решении продовольственной проблемы. Советское общество в период «позднего социализма». Приоритеты социальной политики. Повышение культурно-образовательного уровня и материального благосостояния граждан. Формирование советского «среднего класса». Рост потребительских запросов населения и обострение проблемы товарного дефицита. Принятие Конституции СССР 1977 г. Рост влияния КПСС. Увеличение привилегий номенклатуры к началу 1980-х гг. Общественные настроения и критика власти. Феномен «шестидесятников». Диссиденты. Уход молодежи в неформальные движения (КСП, хиппи и др.). Снижение доверия к государственным СМИ. «Самиздат» как социальный феномен. Правозащитное движение. Потребительские тенденции в социуме. Основные направления развития культуры и духовной жизни в СССР. Процессы эволюции городской среды, структур повседневности. От «сталинского ампира» — к функциональной архитектуре. Новые тенденции в живописи, литературе, театре. «Лейтенантская проза». «Деревенская проза». Живопись — от «сурового стиля» до импрессионизма. Выставка «30 лет МОСХ» и разгром «второго русского авангарда». «Бульдозерная выставка». Поэтапная легализация нонконформистского изобразительного искусства. Создание крупных мемориальных комплексов, увековечивающих память о Великой Отечественной войне. Феномен «авторской песни». Вокально-инструментальные ансамбли. Русский рок. Советский кинематограф послевоенного периода. От «Малокартинья» позднего сталинизма к «Советской новой волне». Награды советских фильмов на зарубежных кинофестивалях. Комедии Появление в 1980-х годах кинофильмов «массового» жанра — первые советские фильмы-катастрофы и боевики. Расцвет советской мультипликации и ее мировое признание. Развитие телевидения. Многосерийные телефильмы и телесериалы. Формирование культурного андеграунда. Национальный вопрос в послевоенном СССР. Курс на выравнивание социального и культурного уровней развития республик СССР, формирование в этих республиках национальной интеллигенции. Попытки советского руководства создать новую историческую общность — «советской народ». Причины неудачи этой

		политики. Нарастание националистических настроений в республиках в первой половине 1980-х гг. Международное положение и внешняя политика СССР в 1950-е – начале 1980-х гг. Основные очаги напряженности и международные процессы. Деколонизация. Усиление социалистического «вектора» в странах «третьего мира». Соотношение сил просоветского и проамериканского блоков в середине 1950-х гг. Попытка Хрущева добиться потепления международных отношений во второй половине 1950-х. Берлинский и Карибский кризисы. Достижение военного паритета по обычным и ядерным вооружениям. Советско-американское соперничество в Латинской Америке. Кубинская революция. Позиция СССР в Арабо-израильском противостоянии. Совещание по безопасности и сотрудничеству в Европе (СБСЕ) в Хельсинки. Складывание системы информационного давления на СССР и его союзников. Политика СССР по отношению к странам социалистического содружества. Советско-китайские отношения. СССР и война во Вьетнаме. Разрядка международной напряженности в 1970-е гг. Экономическая интеграция в рамках СЭВ и ЕЭС. ***Проекты экономической интеграции СССР и Западной Европы (газопровод Уренгой-Помары-Ужгород, поставки советского газа и нефти за рубеж).*** Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.: обострение советско-американских и советско-китайских отношений, международная реакция на ввод советских войск в Афганистан, политический кризис в социалистической Польше. Период «перестройки» и распад СССР (1985–1991). СССР к середине 1980-х гг. Попытки реформирования советской системы. М.С. Горбачев и начало обновления руководящих кадров. Поиск выхода из кризиса — «госприемка», антиалкогольная кампания, Госагропром. Формирование идеологии нового курса: «ускорение», «гласность», «перестройка». Реакция населения на политику «пере-стройки». Концепция «механизма торможения». Политическая реформа. Съезд народных депутатов. Экономическая реформа: кооперативы и государственные предприятия с выборными директорами и СТК. Результаты реформы. «Явочная» приватизация. Изменения в духовной жизни и культурной политике. Перемены в отношении государства и церкви. Начало возвращения храмов верующим, восстановление монастырей. 1000-летие Крещения Руси. Политизация культурной сферы. Споры о политических событиях 1930-х — 1940-х гг. как инструмент в политической борьбе. Рост влияния «четвертой власти». Журнал

		«Огонек». Новое руководство во главе творческих союзов. Телепрограммы «Взгляд» и «Прожектор Перестройки». Отмена цензуры и широкое проникновение западной массовой культуры. Феномен «видеосалонов». Новые веяния в кинематографе — обращение к ранее запретным темам и стилям. Внешняя политика периода «перестройки». «Новое мышление». Советско-американский договор о ракетах малой и средней дальности. Роспуск ОВД и СЭВ. Поэтапная сдача руководством СССР внешнеполитических позиций. Объединение Германии и вопрос о расширении НАТО на восток. «Бархатные революции» в Восточной Европе. «Парад суверенитетов» — причины и следствия. Обострение межнациональных конфликтов. Причины возникновения и обострения противостояния руководства РСФСР и руководства СССР. «Новоогаревский процесс» и договор об учреждении Союза Суверенных Государств. Путч ГКЧП, учреждение Содружества Независимых Государств, и роспуск СССР. Непосредственные и долгосрочные последствия распада СССР. Дискуссия о причинах распада СССР. Окончание «холодной войны». Вопрос о судьбе советского ядерного оружия. Европейская интеграция
12	Российская Федерация в 1991–2022 годах	Россия в 1990-е годы. Последствия распада СССР для российской экономики и обороноспособности. Рыночные реформы и их социальные последствия. «Шоковая терапия». Ваучерная приватизация — позитивные и негативные аспекты. Причины отказа от альтернативных проектов приватизации. Свобода внешней торговли, свобода выезда за рубеж, окончательное крушение железного занавеса, хождение иностранной валюты. Рост зависимости экономики от международных цен на энергоносители. Нарастание негативных последствий реформ. Безработица, деиндустриализация, «челноки», криминализация общества, падение жизненного уровня большинства населения, имущественное расслоение, формирование олигархата. Финансовые пирамиды. Залоговые аукционы. «Новые русские». Смена ценностных ориентиров. Экономический кризис 1998 г. Кризис образования и науки. ***Положение науки в условиях рыночных реформ и социально-политических трансформаций. Феномен «Утечки мозгов». Утрата технологического суверенитета. Космическая отрасль и автопром в условиях перемен.*** Демографические последствия трансформационного шока. Новая роль религии и Церкви в постсоветской России.

		Центр и регионы Федерации. Центробежные тенденции. Федеративный договор 1992 г. Борьба за восстановление конституционного порядка в Чечне. Хасавюртовские соглашения. Особенности политических процессов 1990-х гг. Б. Н. Ельцин и его окружение. Складывание и особенности многопартийности 1990-х гг. Основные политические партии и движения 1990-х гг., их лидеры и платформы. Нарастание противоречий по поводу хода и результатов реформ между президентом и Верховным Советом. Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Принятие Конституции РФ 1993 г. Болезнь Ельцина и снижение управляемости страной. Назначение премьер-министром РФ В.В. Путина. Победа над международным терроризмом в Чечне. Международное положение и внешняя политика России. Формирование однополярного мира. Распад Югославии. Завершение вывода российских войск из Европы. Заключение с США договора СНВ-2. Вступление Российской Федерации в G8 и в Совет Европы. Бомбардировки США и НАТО Югославии в 1999 г. как переломный момент взаимоотношений России с Западом. Начало интеграционных процессов на постсоветском пространстве. Проблема «советских долгов». Каспийский трубопроводный консорциум. Миротворческая миссия России в Приднестровье и Южной Осетии. Роль России в урегулировании армяно-азербайджанского конфликта из-за Нагорного Карабаха. Культура России в 1990-е гг. «Натиск» массовой культуры. Бурный рост шоу-бизнеса и индустрии развлечений. Коммерциализация кино и телевидения. Сокращение количества производства отечественных кинолент. Возрастание роли телевидения. Появление новых форматов телепередач: ток-шоу, реалити-шоу. Телереклама. Видеоклипы. Спутниковое и кабельное телевидение. Преобладание «легких жанров» в литературе и музыке. Театральное искусство. Создание телеканала «Культура». Феномен «актуального искусства». Соцарт как новый стиль в живописи и театре. Новые формы творчества: артобъекты, инсталляции, перформансы. Общественные дискуссии о «текущем моменте» и перспективах развития страны. Россия в начале XXI в. Тенденции и проблемы мирового развития начала нового тысячелетия. ***Постиндустриальное общество. Интернет. Информационная революция.*** Информационная экономика. Экономические кризисы. Глобализация и региональная интеграция. Интеграционные процессы в Евразии, Тихоокеанском и Атлантическом регионах. Глобальные проблемы современности. Борьбе с терроризмом. Миграционный кризис. Пандемия covid-

		19. Новая научная картина мира. Постнеклассическая модель науки. Основные процессы международной жизни. Региональные конфликты. Политическое развитие России в начале века. Преодоление противостояния парламента и правительства. Укрепление «вертикали власти», создание федеральных округов. Восстановление в Чечне конституционного порядка. Разграничение властных полномочий федерального центра и регионов. Приведение местного законодательства в соответствие с федеральным. Переизбрание В. В. Путина президентом в 2004 г., главные положения его политической программы. Рост устойчивости политической системы России, консолидация ведущих политических сил страны. Борьба с терроризмом на территории РФ. Избрание в 2008 г. президентом РФ Д. А. Медведева, деятельность В. В. Путина на посту председателя Правительства. Принятие новой военной доктрины (2010). Переизбрание В. В. Путина президентом РФ в 2012 и 2018 гг. Конституционный референдум 2020 г. Социально-экономическая ситуация. Устойчивый экономический рост 2000-х гг. Курс на сбалансированный бюджет, минимизацию инфляции, повышение уровня жизни населения, технологическую модернизацию. Снижение роли нефтегазовых доходов в бюджете страны. «***Цифровой прорыв» — стремительное проникновение цифровых технологий во все отрасли жизни. Широкое внедрение интернет-технологий в производство, связь, и их влияние на медиасферу.*** Распространение в России различных социальных сетей, формирование интернет-сегмента экономики. Политика построения инновационной экономики. Технопарки. Инновационный центр «Сколково». Процесс восстановления научного потенциала и его трудности. ***Крупнейшие инфраструктурные проекты***. Государственная программа повышения рождаемости. Программы развития вооруженных сил. Влияние международных санкций (2014–2022 гг.) на экономику страны. Социальное и культурное развитие. Внедрение в России «Болонской системы» образования. Система ЕГЭ. Негосударственные вузы и школы. Позитивные и негативные аспекты образовательной реформы. Миграционная политика РФ, рост продолжительности жизни и уровня рождаемости. Пандемия КОВИД и борьба с ней в России. Новые тенденции российской музыке, литературе, живописи, кинематографе и архитектуре. Русский рок, русский рэп. Феномен социальных сетей, блогерство и видеоблогерство,

		сетевая культура. Видеоигры как культурный феномен. Ролевое движение. Внешняя политика в 2000–2013 гг. Позиция России по отношению к Англо-Американскому вторжению в Ирак в 2003 г., интервенции стран НАТО в Ливию, вводу войск коалиции западных стран в Афганистан, и вмешательству США и их союзников в гражданскую войну в Сирии. Вступление РФ в ВТО. Продолжение расширения НАТО на восток. Отход России от односторонней ориентации на страны Запада, ставка на много-векторную внешнюю политику. Вступление РФ в ШОС и БРИКС. Китайский и латиноамериканский векторы внешней политики России. Интеграционные процессы на постсоветском пространстве. Создание ОДКБ. Образование Союзного государства России и Белоруссии. Феномен «цветных революций» в мире и на постсоветском пространстве. Нападение Грузии на Южную Осетию и российских миротворцев в 2008 г., «принуждение Грузии к миру». «Арабская весна» и ее влияние на международную политику. Создание на ближнем Востоке экстремистской квазигосударственной группировки ИГИЛ (организация, запрещенная в РФ) Внешнеполитические события 2014–2022 гг. Вступление мира в период «политической турбулентности». Провозглашение руководством Грузии и Украины курса на вступление в НАТО. Односторонний выход США из договора о ракетах средней и малой дальности. Государственный переворот 2014 г. на Украине и его последствия. Воссоединение Крыма и Севастополя с Россией, создание ЛНР и ДНР. «Минские соглашения» и их судьба. Нарастание напряженности во взаимоотношениях с США и их европейскими союзниками. Успешная деятельность российского воинского контингента в Сирии. Роль ОДКБ в сохранении стабильности в Казахстане. Обострение конфликта и периодические боевые действия в Нагорном Карабахе, роль России в их урегулировании. Отказ США, НАТО и ЕС от обсуждения угроз национальной безопасности России. Официальное признание ЛНР и ДНР Россией. Начало специальной военной операции на Украине. Санкционное давление стран Запада на Россию, попытки ее изоляции от остального мира. Цели специальной военной операции. Вхождение в состав России Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области. *Исторические процессы на территории Калининградской области в новейшее время.* Провинция Восточная Пруссия в системе советско-германских отношений в межвоенный период. Участие СССР в Восточной ярмарке в Кенигсберге.

		Территория провинции в годы Второй мировой войны. Советские гражданские лица («остарбайтеры») и военнопленные на земле Восточной Пруссии. Система лагерей для военнопленных. Подготовка боевых действий на территории провинции. Советские разведгруппы. Гумбинненская и Восточно-Прусская наступательные операции Красной армии. Штурм Кенигсберга. Память о Великой Отечественной войне на Калининградской земле. Международно-правовые аспекты создания Калининградской области. Деятельность чрезвычайных органов управления. Интеграция региона в административно-правовое и социально-экономическое пространство СССР. Кампания переименований. Заселение области: организация, масштабы, результаты. Депортация немецкого населения. Структура экономики края в советский период. Крупнейшие предприятия. Рыбопромышленный комплекс. Сельское хозяйство. Роль области в экономическом развитии страны. Социальное и культурное развитие. Градостроительство. Калининградская область в конце 1980-х – 1990-е гг. Превращение области в российский эксклав на Балтике. Миграционные процессы. Трансформация региональной экономики в условиях рыночных реформ. Особая экономическая зона. Управление и самоуправление. Развитие туристическо-рекреационного сектора. Строительство и развитие инфраструктуры. Обеспечение энергетической безопасности края. Область в условиях санкционного давления. Место Калининградской области в системе российских регионов.

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

1. История как наука.
2. Периодизация и факторы российской истории.
3. Северная Евразия: от каменного века к эпохе цивилизаций древности.
4. Евразия в период раннего Средневековья. Образование государства Русь
5. Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.)
6. Русские земли в XIII — первой половине XV в.
7. Формирование и развитие единого русского государства во второй половине XV–XVI вв.
8. Смутное время: от национальной катастрофы к восстановлению суверенитета и единства.

9. Русское государство в XVII веке: процессы консервативной модернизации и социальные катаклизмы.

10. Новые рубежи России: процессы колонизации и расширения границ в отечественной истории XVII века.

11. Россия в период реформ Петра I. От царства к империи.

12. Процессы модернизации в истории Российской империи середины – второй половины XVIII в.

13. Россия на международной арене «века Просвещения».

14. Российская империя в первой половине XIX в.: государственные реформы и внешняя политика.

15. Великие реформы Александра II как модернизационный проект.

16. Власть и общество во второй половине XIX в.

17. Россия как континентальная империя. Национальная политика и дипломатия.

18. Россия в начале XX века: процессы модернизации, революция и реформы.

19. Великая российская революция (1917–1922 гг.) и ее международный резонанс.

20. СССР в 1920-е гг.

21 Время «Великого перелома». СССР в 1930-е гг.

22. Начальный этап Великой Отечественной войны.

23. Коренной перелом и завершающий этап Великой Отечественной войны.

24. СССР в первые послевоенные годы: восстановление экономики и международные отношения.

25. Советское общество и государство в середине 1950-х – начале 1980-х гг.

26. «Перестройка» и распад СССР.

27. Россия в 1990-е гг.: экономические и политические преобразования, внешняя политика.

28. Российская Федерация в начале XXI в. и современный мир.

Рекомендуемая тематика ***практических*** занятий:

1. Особенности научного исторического познания. История и память о прошлом.

2. Народы и государства Причерноморья в эпоху античности.

3. Ранние сведения о руси. Деятельность первых древнерусских князей.

4. Государство и общество Руси в XI – начале XIII в.

5–6. Война и мир в средневековой Руси. Военные технологии и производство вооружения.

7. Особенности и достижения культуры средневековой Руси.

8. Формирование представлений и стереотипов о России в Европе в XVI–XVII вв.

9. «Сибирская эпопея» XVII века: открытие и освоение новых земель русскими землепроходцами и колонистами.

10. ***Традиции и новации в русской культуре XVI–XVII вв. Технические знания в системе культуры.***

11. Крепостническая система и сословное общество России в XVIII веке.

12. Война и дипломатия в эпоху Просвещения

13. ***Деятельность Санкт-Петербургской Академии наук в XVIII в. Русские изобретатели XVIII в.***

14. Прошлое и настоящее России в русской общественной мысли первой половины XIX в.

15-16. Война, дипломатия и военная медицина «долгого XIX века».

17-18. Вклад отечественной науки в технологический прогресс человечества в XIX – первой трети XX в.

19. Коллективизация в СССР и ее роль в истории российской деревни.

20. Инфраструктурные проекты и промышленное строительство в период первых пятилеток.

21. «Без срока давности». Нацистские преступления на территории СССР.

22. Вклад советских конструкторов, инженеров и военной промышленности в Победу.

23. Сталинградская битва – начало коренного перелома в войне.

24. Восточно-Прусская операция Красной Армии.

25. Переселенческие кампании послевоенного времени (на примере Калининградской области).

26. Советский атомный проект – коллективный подвиг ученых, инженеров и управленцев.

27. Советская космическая программа: «через тернии к звездам». Роль советских конструкторов и инженеров в ее развитии.

28. Калининградская область в 1990-е гг.: практики выживания и структуры повседневности.

29. События и процессы Новейшего времени в зеркале семейной памяти (подведение итогов проектной работы).

Требования к ***самостоятельной работе*** студентов

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

1. История как наука.

2. Периодизация и факторы российской истории.

3. Северная Евразия: от каменного века к эпохе цивилизаций древности.

4. Евразия в период раннего Средневековья. Образование государства Русь

5. Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.)

6. Русские земли в XIII — первой половине XV в.

7. Формирование и развитие единого русского государства во второй половине XV–XVI вв.

8. Смутное время: от национальной катастрофы к восстановлению суверенитета и единства.

9. Русское государство в XVII веке: процессы консервативной модернизации и социальные катаклизмы.

10. Новые рубежи России: процессы колонизации и расширения границ в отечественной истории XVII века.

11. Россия в период реформ Петра I. От царства к империи.

12. Процессы модернизации в истории Российской империи середины – второй половины XVIII в.

13. Россия на международной арене «века Просвещения».

14. Российская империя в первой половине XIX в.: государственные реформы и внешняя политика.

15. Великие реформы Александра II как модернизационный проект.

16. Власть и общество во второй половине XIX в.

17. Россия как континентальная империя. Национальная политика и дипломатия.

18. Россия в начале XX века: процессы модернизации, революция и реформы.

19. Великая российская революция (1917–1922 гг.) и ее международный резонанс.

20. СССР в 1920-е гг.

21 Время «Великого перелома». СССР в 1930-е гг.

22. Начальный этап Великой Отечественной войны.

23. Коренной перелом и завершающий этап Великой Отечественной войны.

24. СССР в первые послевоенные годы: восстановление экономики и международные отношения.

25. Советское общество и государство в середине 1950-х – начале 1980-х гг.

26. «Перестройка» и распад СССР.

27. Россия в 1990-е гг.: экономические и политические преобразования, внешняя политика.

28. Российская Федерация в начале XXI в. и современный мир.

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

1. Особенности научного исторического познания. История и память о прошлом.

2. Народы и государства Причерноморья в эпоху античности.

3. Ранние сведения о руси. Деятельность первых древнерусских князей.

4. Государство и общество Руси в XI – начале XIII в.

5–6. Война и мир в средневековой Руси. Военные технологии и производство вооружения.

7. Особенности и достижения культуры средневековой Руси.

8. Формирование представлений и стереотипов о России в Европе в XVI–XVII вв.

9. «Сибирская эпопея» XVII века: открытие и освоение новых земель русскими землепроходцами и колонистами.

10. Традиции и новации в русской культуре XVI–XVII вв. Технические знания в системе культуры.

11. Крепостническая система и сословное общество России в XVIII веке.

12. Война и дипломатия в эпоху Просвещения

13. Деятельность Санкт-Петербургской Академии наук в XVIII в. Русские изобретатели XVIII в.

14. Прошлое и настоящее России в русской общественной мысли первой половины XIX в.

15-16. Война, дипломатия и военная медицина «долгого XIX века».

17-18. Вклад отечественной науки в технологический прогресс человечества в XIX – первой трети XX в.

19. Коллективизация в СССР и ее роль в истории российской деревни.

20. Инфраструктурные проекты и промышленное строительство в период первых пятилеток.

21. «Без срока давности». Нацистские преступления на территории СССР.

22. Вклад советских конструкторов, инженеров и военной промышленности в Победу.

23. Сталинградская битва – начало коренного перелома в войне.

24. Восточно-Прусская операция Красной Армии.

25. Переселенческие кампании послевоенного времени (на примере Калининградской области).

26. Советский атомный проект – коллективный подвиг ученых, инженеров и управленцев.

27. Советская космическая программа: «через тернии к звездам». Роль советских конструкторов и инженеров в ее развитии.

28. Калининградская область в 1990-е гг.: практики выживания и структуры повседневности.

29. События и процессы Новейшего времени в зеркале семейной памяти (подведение итогов проектной работы).

Выполнение **учебно-исследовательского проекта «XX век в зеркале семейной и локальной истории».** Проект выполняется на протяжении всего периода освоения курса «История России». Подробные инструкции по выполнению и оформлению проекта предоставляются преподавателем дополнительно.

Примерная структура проекта:

А). Составление генеалогической схемы («древа») семьи.

Б). Создание историко-географической карты, отражающей историю семьи в XX веке.

В). Проведение историко-социологического анализа поколений семьи (профессиональные занятия, уровень образования, характер социальной мобильности, число детей в семье и др.) с целью выявление тенденций эволюции социального облика поколений.

Г). Герои и подвижники в истории семьи. Составление справок о предках – участниках мировых войн, других вооруженных конфликтов, тружениках производства, ***науки*****,** других сфер экономики, творческих профессий.

Д). Семейная историческая память – выявление специфики памяти о прошлом у представителей различных поколений семьи.

Е). Семья и «малая родина» (город, поселок, район) в истории техники и промышленности – формирование базы фактов (материалов), в том числе изобразительных, подготовка информационных обзоров.

Ж). Аналитическое эссе**, в котором излагаются результаты изысканий о воздействии** событий, явлений и процессов «большой истории» (история страны, всемирно-исторические процессы) на исторический путь семьи, на развитие региона (родного города, села, района).

З). Создание творческого информационного продукта (инфографика, презентация, видеоролик и т.д.) с отображением наиболее важных результатов проекта.

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Историческая наука и память о прошлом	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии
2. Народы и государства на территории современной России в древности	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии
3. Русь в IX — первой трети XIII в.	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии
4. Русские земли в XIII – первой половине XV вв.	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии
5. Формирование и развитие единого русского государства	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
во второй половине XV–XVI вв.		
6. Российское государство в XVII в.	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии
7. Россия в XVIII в.: традиции и модернизация.	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии
8. Российская империя в XIX – начале XX в.: государство, общество, культура.	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии
9. Советское государство и общество: от революционного старта к «консервативной модернизации» (1917 – 1930-е гг.)	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии
10. Советский Союз в годы Великой Отечественной войны	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии
11. СССР в 1945–1991 гг.: от послевоенного восстановления до Беловежских соглашений.	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии
12. Российская Федерация в 1991–2022 годах	УК-5	Тестирование, опрос на практическом занятии

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

Тип задания	***Текст вопроса***	***Варианты ответов***	***Правильные ответы***
Short Answer	Кого называют «отцом истории»?		Геродот
Short Answer	Как называют главный метод исторической науки?		Историзм
Short Answer	Автор «Истории государства Российского»?		Карамзин
Short Answer	Название теории происхождения древнерусского государства М.В. Ломоносова		Антинорманизм
Single Selection	Метод, рассматривающий исторические процессы в их развитии, взаимодействии и взаимовлиянии	исторический хронологический диалектический ретроспективный	1

Single Selection	Принцип исторической науки, требующий рассматривать исторический процесс таким, каким он был в действительности, а не таким, каким бы нам хотелось	Историзма объективности социального подхода диалектический	2
Single Selection	Подход к исследованию исторических процессов, в основе которого лежит взаимодействие и взаимовлияние производительных сил, производственных отношений и классовой борьбы	исторический Логический формационный цивилизационный	3
Multiple Selection	К вспомогательным историческим дисциплинам относятся:	сфрагистика палеография криптография мемуаристка	1,2

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

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

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

Учебная задача

В XVI–XVII вв. совершился переход от натурфилософии к современному естествознанию. В XVI–XVII в. происходит бурное развитие опытно-экспериментального исследования природы, соединение опытно-экспериментального и теоретического познания природы на математической основе. Указанные процессы могут быть квалифицированы как научная революция, в ходе которой возникает новое естествознание.

Используя теоретические знания, расскажите, что стало основной исторической предпосылкой данного перехода и отправной точкой научной революции? Расскажите о вкладе данных исследователей в развитие науки и техники в XVI–XVII веков. Творчество какого ученого считается своеобразным завершением научной революции XVI–XVII вв.?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

История как наука

Периодизация российской истории

Факторы и специфика исторического развития России

Евразийское пространство в первобытную эпоху

Цивилизации древности и народы Северной Евразии

Евразия в период раннего Средневековья. Образование государства Русь

Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.)

Русские земли в XIII веке

Историческое развитие русских земель в XIV – первой половине XV в.

Культура Средневековой Руси

Формирование единого Русского государства в XV – начале XVI в.

Русское государство и мир в начале эпохи Нового времени

Русское государство в начале XVII в. Смутное время

Процессы модернизации в России XVII в.

«Пороховая революция» и производство вооружений в Русском государстве XVI–XVII вв.

Россия и ведущие страны Европы и Азии в XVII веке

Культура Русского государства (конец XV–XVII вв.)

Православие и православная церковь в российской истории XIII–XVII вв.

Научная революция XVII в. и формирование классической модели науки.

Технические знания и технологии строительства в средневековой Руси и Русском государстве

Россия в период преобразований Петра I

Эпоха дворцовых переворотов. Семилетняя война

Россия во второй половине XVIII в.

Международное положение и внешняя политика России в XVIII в.

Культурное пространство России в XVIII веке.

Развитие техники в России в XVIII в. Российские изобретатели.

Россия в первой четверти XIX в.

Отечественная война 1812 г. и заграничные походы русской армии.

Российская империя во второй четверти XIX в.

Восточный вопрос во внешней политике России в период правления Николая I. Крымская война

Реформы 1860-х – 1870-х гг.

Государственный реформизм 1880-х – начала 1890-х гг.

Власть и общество во второй половине XIX в.

Россия и мир во второй половине XIX века

Россия в начале XX века: процессы модернизации, политический курс, внешняя политика

Революция 1905–1907 гг. Опыт российского парламентаризма

Национальная политика в Российской империи (XIX – начала XX в.)

Культура России в XIX – начале XX в.

Вклад российских ученых, изобретателей и инженеров в развитие технологического облика России в XIX – начале XX в.

Железнодорожное строительство в Российской империи.

Исторические процессы на территории Калининградской области в средние века и новое время

Россия в Первой мировой войне.

Великая российская революция (1917–1922): дискуссия о причинах и предпосылках, развитие революционного процесса в феврале – октябре 1917 г.

Великая российская революция (1917–1922): первые преобразования большевиков, Гражданская война как национальная катастрофа

Великая российская революция (1917–1922): выход страны из Гражданской войны, корректировка экономического курса, итоги, последствия и международный резонанс революции.

Советский Союз в 1920-е годы

Время «Великого перелома». СССР в 1930-е годы

Социальные преобразования 1920-х-1930-х гг.

Советская модель организации науки. Конструкторские бюро.

Выдающиеся отечественные конструкторы и инженеры 1920-х-1930-х гг.

Индустриальные гиганты первых пятилеток и крупнейшие инфраструктурные проекты.

Международное положение и внешняя политика СССР в 1930-е гг.

Великая Отечественная война (1941–1945): периодизация, начальный этап, мобилизация экономики и общества.

Великая Отечественная война (1941–1945): оккупационный режим и движение сопротивления, коренной перелом, советская дипломатия в годы войны.

Великая Отечественная война (1941–1945): завершающий период войны, освободительная миссия Красной Армии в Европе, итоги и последствия войны.

Восточно-Прусская операция Красной Армии.

Роль советской науки, медицины, культуры в обеспечении устойчивости фронта и тыла в годы Великой Отечественной войны

Советский Союз и зарубежный мир в послевоенные годы (1945–1953).

Атомный проект в истории советской науки.

Создание Калининградской области и ее заселение в послевоенные годы

СССР в 1953–1984 гг. Процессы социально-экономического и политического развития.

«Холодная война» как исторический феномен.

Выдающиеся отечественные конструкторы и инженеры 1950-х-1980-х гг.

Индустриальные гиганты послевоенного времени и крупнейшие инфраструктурные проекты.

Советская космическая программа.

Период «перестройки» и распад СССР (1985–1991)

Калининградская область в советский период

Россия в 1990-е годы

Россия в начале XXI века

Калининградская область на рубеже XX-XXI вв.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шакала, 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	*Включает нижестоящий уровень.*	хорошо		71-85

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

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

Основная литература

История России: учебник для вузов: в 2 частях / Под ред. Ю. А. Петрова. – М.: Наука, 2024. – 586 с. URL https://minobrnauki.gov.ru/action/history_expert/documents/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%91%D0%90%D0%97%D0%90_%D0%B8%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%8B-%D1%81%D0%B6%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%B9_1.pdf (дата обращения: 29.01.2025)

Дополнительная литература

Земцов, Б. Н. История России: учебник / Б.Н. Земцов, А.В. Шубин, И.Н. Данилевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 584 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/972180. - ISBN 978-5-16-014251-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1896658 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Мунчаев, Ш. М. История России: учебник / Ш.М. Мунчаев. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2024. — 512 с. - ISBN 978-5-91768-930-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2114313 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Нестеренко, Е. И. История России: учебно-практическое пособие / Е.И. Нестеренко, Н.Е. Петухова, Я.А. Пляйс. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2024. — 296 с. - ISBN 978-5-9558-0138-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2039992 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке

4. Всемирная история: учебник для студентов вузов / под ред. Г.Б. Поляка, А.Н. Марковой. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 887 с. - (Серия «Cogito ergo sum»). - ISBN 978-5-238-01493-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1028870. (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
5. Новейшая история стран Европы и Америки. XX век: учебник для студентов вузов: В 3 ч. / под ред. А. М. Родригеса и М. В. Пономарева. — Москва: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2017. — Ч. 1: 1900-1945. - 463 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-691-00607-X. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1053792 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
. История России XVIII — начала XX века: учебник / М.Ю. Лачаева, Л.М. Ляшенко, В.Е. Воронин, А.П. Синелобов; под ред. М.Ю. Лачаевой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 648 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/25130. - ISBN 978-5-16-012874-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1023725 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
7. Без срока давности. Преступления нацистов и их пособников против мирного населения на оккупированной территории РСФСР в годы Великой Отечественной войны: документы и материалы. М., 2020. URL https://xn--80aabgieomn8afgsnjq.xn--p1ai/pdf (дата обращения: 29.01.2025).
8. Фортунатов, В. В. История: учебное пособие / В. В. Фортунатов. - Санкт-Петербург: Питер, 2020. - 464 с. - (Учебное пособие). - ISBN 978-5-4461-1179-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1720878 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
9. Чернявский, А. Г. История образования и педагогической мысли. Том 1. История: монография / А.Г. Чернявский, Л.Ю. Грудцына, Д.А. Пашенцев. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/24944. - ISBN 978-5-16-012649-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/946203 (дата обращения: 29.01.2025)
10. Шишова, Н. В. Отечественная история: учебник / Н.В. Шишова, Л.В. Мининкова, В.А. Ушкалов [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 462 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004480-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1194877 (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
11. Великая Отечественная война 1941—1945 годов: в 12 томах. — Изд. доп. и испр. — Москва: Кучково поле, 2015. — Текст: электронный // Министерство обороны Российской Федерации [сайт]. — URL: https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/books/vov.htm (дата обращения: 29.01.2025).

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- 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 (https://eios.kantiana.ru/), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующего ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы коммуникации»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель:

канд. филол. наук, доцент ОНК ИОиГН Цвигун Татьяна Валентиновна
канд. филол. наук, доцент ОНК ИОиГН Суворова Наталья Алексеевна
канд. филол. наук, доцент ОНК ИОиГН Остапенко Анжелика Анатольевна
канд. филол. наук, доцент ОНК ИОиГН Черняков Алексей Николаевич
канд. филол. наук, доцент ОНК ИОиГН Вертинская Ольга Михайловна

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Основы коммуникации»

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

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет коммуникативную стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды, выбирает эффективные инструменты коммуникации	**Знать** основы стратегирования коммуникации и принципы поэтапного достижения стратегии. **Уметь** определить содержание стратегии, тактики и приемы ее реализации, строить коммуникацию в группе с помощью вербальных и невербальных средств. **Владеть** навыками построения стратегии коммуникации в группе и достижения поставленной цели, составляющими коммуникативную компетентность личности.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик в соответствии с коммуникативной задачей УК-4.2. Соблюдает основные требования коммуникативного кодекса в различных коммуникативных ситуациях.	**Знать** особенности межличностной устной и письменной коммуникации как вида коммуникации; правила осуществления коммуникации в зависимости от прагматических установок общения; основные признаки регистров общения: официального, неофициального, нейтрального; условия, необходимые для достижения успешной коммуникации; компоненты сильной и слабой коммуникативной позиции и факторы коммуникативного равновесия **Уметь** преодолевать коммуникативные барьеры и неудачи при помощи адекватного использования коммуникативных стратегий и тактик; использовать и при необходимости трансформировать теоретические модели в соответствии с конкретной (реальной) коммуникативной ситуацией; оценивать особенности аудитории, удерживать и активировать ее

		внимание; определить характер делового общения, построить деловую письменную коммуникацию с помощью вербальных и невербальных средств. **Владеть** навыками успешной коммуникации в сфере делового общения; базовыми навыками, составляющими коммуникативную компетентность личности, включая навык оценивания коммуникативной компетентности коммуникатора и коммуниканта, в том числе и в отношении собственной личности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы коммуникаций» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№ п/п	**Наименование раздела**	**Содержание раздела**
1	Коммуникация: основные понятия	Коммуникация: понятие и определения. Коммуникация как процесс: структура и модели. Участники коммуникации. Виды коммуникации. Теории коммуникации. Модели коммуникации. Коммуникационное взаимодействие.
2	Основы теории коммуникации	Множественность теорий коммуникации. Сопоставление основных точек зрения. Категориальный аппарат теории коммуникации. Теория коммуникации и смежные дисциплины. Три измерения коммуникации: язык — человек — социум. Инструментальное измерение коммуникации. Функции языка. Субъектное измерение коммуникации: языковая и коммуникативная личность, принципы ее описания. Параметры коммуникативной личности. Модели коммуникативной личности. Фактор среды в коммуникации: социум и коммуникативное пространство. Уровни коммуникативного пространства.
3	Вербальная и невербальная коммуникация	Коммуникативный акт, речевой акт, коммуникативное взаимодействие. Вербальные и невербальные коммуникативные акты. Виды речи, их классификации. Основные варианты устной речи. Формы устной речи в их соотношении. Функциональная и психологическая специфика письменной речевой коммуникации. Понятие и функции невербальной коммуникации. Виды невербальных проявлений. Классификация невербальных сигналов и знаков. Функции невербальной коммуникации. Особенности восприятия невербальной информации. Интерпретация невербальных сообщений. Кинетическая речь: ее природа и специфика. Семиотика жестовой речи: словарь, семантика, синтактика.
4	Коммуникативные нормы и правила	Эффективная и успешная коммуникация. Условия и предпосылки успешной коммуникации. Коммуникативный кодекс Г.П. Грайса и Дж. Лича. Коммуникативные качества речи как условия успешной коммуникации. Коммуникативное взаимодействие и коммуникативная культура. Барьеры и уровни непонимания в коммуникации.
5	Коммуникативные стратегии и тактики	Соотношение понятий «стратегия» и «тактика». Связь коммуникативной стратегии с мотивами, интенцией, макроцелью говорящего и выбором наиболее адекватных способов её достижения. Структура коммуникативной стратегии; организация и реализация коммуникативного взаимодействия в соответствии с планом; достижение цели коммуникации (реализация). Стратегия как комплекс речевых действий, направленных на достижение коммуникативной цели. Стратегия как ориентация на прецедентные ситуации общения. Коммуникативная тактика как способ осуществления стратегии речи. Гибкость речевой стратегии и динамический характер речевых тактик. Многообразие коммуникативных (речевых) тактик.

6	Коммуникативные конфликты: природа, прогнозирование, преодоление	Речевая конфликтность: типология, причины, формы преодоления. Язык - речь - коммуникация: нормы и нарушения. Типология речевой конфликтности: коммуникативная неудача, коммуникативный сбой, коммуникативный конфликт. Лингвистические предпосылки речевой конфликтности. Экстралингвистические предпосылки речевой конфликтности. Диагностика и прогнозирование речевой конфликтности. Поведение в конфликте и коммуникативные стратегии в конфликтной ситуации. Формы и средства оптимизации коммуникации.
7	Основы публичной коммуникации	Природа публичной речи. Специфика публичной коммуникации. Жанры публичной коммуникации. Принципы практической риторики. Приемы ораторского мастерства. Пути и средства обеспечения успешности публичной коммуникации.
8	Основы научной коммуникации	Природа и специфика научной коммуникации. Жанры научной коммуникации. Устная и письменная научная коммуникация. Принципы аргументации научной позиции. Организация научной дискуссии. Организация коллективного научного исследования. Принципы научной критики.
9	Основы деловой коммуникации	Определение деловой коммуникации. Участники деловой коммуникации, ее формы, официально-деловой стиль как инструмент деловой коммуникации. Регламентированность, ролевая обусловленность деловой коммуникации, система управления в деловой коммуникации, этический аспект.
10	Основы массовой коммуникации	Природа современного информационного общества. Специфика и функции массовой коммуникации. Теории массовой коммуникации. Каналы массовой коммуникации Общественное мнение. Идеология и пропаганда. Реклама. Основы социологии и психологии массовой коммуникации. Глобальные коммуникационные технологии и Интернет: особенности функционирования и технологии информационного воздействия.
11	Коммуникативный практикум. Тренировка коммуникативных навыков. Коммуникация в группах	Общее представление о групповой коммуникации. Групповая коммуникация как форма социальной коммуникации. Психология групповой коммуникации. Коммуникативные роли, их распределение и принятие. Пути совершенствования групповой коммуникации.
12	Коммуникативный практикум. Манипуляции в коммуникации. Развитие навыков публичных выступлений	Манипуляции с коммуникативной, социальной, психологической точек зрения. Технологии манипуляции. Система методов психологического воздействия на человека. Место манипуляции в системе человеческих взаимоотношений. Технологии и приемы манипулятивной коммуникации. Выявление манипуляций, коммуникативное противостояние манипуляциям. Манипуляции в бытовом, деловом, научном общении.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

1. Коммуникация: основные понятия
2. Основы теории коммуникации
3. Вербальная и невербальная коммуникация
4. Коммуникативные нормы и правила
5. Коммуникативные стратегии и тактики
6. Основы публичной коммуникации
7. Основы научной коммуникации
8. Основы деловой коммуникации
9. Основы массовой коммуникации

** Лекционные занятия проводятся дистанционно в формате видеокурса (размещен на платформе LMS). Все студенты обязаны ознакомиться с лекционным материалом и выполнить контрольные задания к видеолекциям в установленные сроки.*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Вербальная и невербальная коммуникация	1. Сопоставление вербальной и невербальной коммуникации. 2. Практикум по невербальной коммуникации.
2	Формы и виды речевой деятельности. Диалог — монолог — полилог	1. Анализ примеров моно-, диа- и полилогической коммуникации. 2. Коммуникативные упражнения по организации диалога, монолога, полилога. Индивидуальная и групповая работа.
3	Коммуникативные нормы и правила	1. Коммуникативные качества речи как условия успешной коммуникации. 2. Коммуникативное взаимодействие и коммуникативная культура. 3. Барьеры и уровни непонимания в коммуникации.
4	Коммуникативные стратегии и тактики	1. Соотношение понятий «стратегия» и «тактика». Связь коммуникативной стратегии с мотивами, интенцией, макроцелью говорящего. 2. Практикум по коммуникативным стратегиям и тактикам.
5	Практикум по публичной коммуникации	1. Коммуникативные роли в публичной коммуникации. 2. Развитие навыков публичной речи и освоение принципов практической риторики.
6	Практикум по научной коммуникации	1. Формы и жанры научной коммуникации. 2. Практикум по научной коммуникации: моделирование научной дискуссии
7	Практикум по деловой коммуникации	1. Нормы и правила деловой коммуникации. Основы делового этикета. 2. Практикум по деловой коммуникации: моделирование коммуникативных ситуаций в деловой сфере

8	Коммуникативный практикум. Тренировка коммуникативных навыков. Коммуникация в группах	1. Коммуникативный тренинг по развитию навыков групповой коммуникации. 2. Коммуникативные роли, их распределение и принятие. 3. Пути совершенствования групповой коммуникации.
9	Коммуникативный практикум. Манипуляции в коммуникации. Развитие навыков публичных выступлений	1. Анализ примеров манипулятивной коммуникации 2. Коммуникативный тренинг по манипулятивному воздействию.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

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

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

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Коммуникация: основные понятия	УК-3, УК-4	устный опрос, тест
Основы теории коммуникации	УК-3, УК-4	устный опрос, тест, контрольная работа
Вербальная и невербальная коммуникация	УК-3, УК-4	устный опрос, тест
Коммуникативные нормы и правила	УК-3, УК-4	устный опрос, тест
Коммуникативные стратегии и тактики	УК-3, УК-4	устный опрос, тест
Коммуникативные конфликты: природа, прогнозирование, преодоление	УК-3, УК-4	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Основы публичной коммуникации	УК-3, УК-4	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
		(результативность моделируемой коммуникации)
Основы научной коммуникации	УК-3, УК-4	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Основы деловой коммуникации	УК-3, УК-4	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Основы массовой коммуникации	УК-3, УК-4	устный опрос, тест, контрольная работа
Коммуникативный практикум. Тренировка коммуникативных навыков. Коммуникация в группах	УК-3, УК-4	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Коммуникативный практикум. Манипуляции в коммуникации. Развитие навыков публичных выступлений	УК-3, УК-4	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)

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

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Чем отличается узкий подход к пониманию коммуникации от широкого подхода?
А) представлением о субъекте коммуникации
Б) представлением о структуре коммуникативного акта
В) представлением о характере протекания процесса

2. «*Коммуникация* - перевод текста с языка моего «я» на язык твоего «ты». Какой аспект процесса коммуникации акцентирует это определение?
А) содержание сообщений
Б) процесс кодирования и декодирования информации
В) характер отношений субъектов
Г) включенность шумов в процесс

3. К факторам, определяющим процесс коммуникации относятся:
А) коммуникатор
Б) канал коммуникации
В) технические средства коммуникации
Г) сообщение

4. По используемым средствам коммуникация бывает:
А) межличностная,
Б) вербальная и невербальная

В) фактическая и информационная
Г) групповая

5. 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

6. Электронные коммуникации отличаются:
А) скоростью передачи информации
Б) безусловной опосредованностью
В) обязательной анонимностью субъектов
Г) масштабом распространения информации

7. Какие основные цели могут преследоваться в коммуникации?
А) фактическая
Б) информационная
В) воздействующая
Г) повествовательная

8. Какие средства языка сохраняют базовое значение в вербальной коммуникации при создании как письменной, так и устной формы речи?
А) буквы, знаки препинания
Б) звуки, ударные слоги
В) лексемы, фразеологизмы
Г) словосочетания, предложения

9. Какие средства языка приобретают особую значимость в **письменной** форме коммуникации?
А) звуки речи
Б) буквы в составе слов
В) стилистически окрашенная лексика
Г) знаки препинания

10. Вербальная коммуникация с точки зрения видов деятельности может быть представлена как:
А) повествование
Б) убеждение
В) говорение
Г) чтение

11. Вербальная коммуникация с точки зрения количества участников и ее направленности бывает:
А) монологом
Б) полилогом
В) слушанием
Г) рассуждением

12. Какие названные средства относятся к единицам невербальной коммуникации?
А) сигналы
Б) морфемы

В) поведение говорящего (пишущего)
Г) символы

13. Особенностями невербальных сообщений являются:
А) контекстуальность
Б) подготовленность
В) ненамеренность
Г) однозначность

14. Какие функции невербальной коммуникации по отношению к вербалике известны в практике общения?
А) замещения
Б) дополнения
В) воздействия
Г) опровержения

15. С помощью каких знаков субъект может демонстрировать сильное волнение?
А) симптома
Б) манипуляции предметом
В) изменения положения тела
Г) дотрагивания до кончика носа

16. Какие сигналы невербальной коммуникации могут контролироваться субъектом?
А) симптом радости
Б) симптом злобы
В) рукопожатие
Г) открытая поза

17. Кулак как угроза относится к…
А) номинативным жестам
Б) эмоционально-оценочным жестам
В) указательным жестам
Г) риторическим жестам
Д) игровым жестам
Е) вспомогательным жестам
Ж) магическим жестам

18. Постулат «не отклоняйся от темы» составляет…
А) максиму полноты информации
Б) максиму качества информации
В) максиму релевантности
Г) максиму манеры

19. Максима неприятия похвал в собственный адрес – это…
А) максима такта
Б) максима великодушия
В) максима одобрения
Г) максима скромности
Д) максима согласия
Е) максима симпатии

20. В деловой коммуникации в целом контакт глаз занимает…

А) 10-20% времени
Б) 30-60% времени
В) 70-90% времени

21. «Интимная зона» человека составляет…
А) 30-40 см
Б) 40–50 см
В) 50-80 см

22. Стремление сократить дистанцию до собеседника, занять больше пространства называют _____ (впишите ответ самостоятельно).

23. Согласно ***трансакционной модели*** коммуникации, шум, источником которого выступает ***получатель*** сообщения, может иметь 3 причины. Отметьте все.
А) избирательное восприятие
Б) избирательное внимание
В) избирательное слушание
Г) избирательное запоминание
Д) избирательная память
Е) избирательные способности

24. Барьеры, возникающие из-за рассогласования между формой представления сообщения и его содержанием, - это…
А) логические барьеры
Б) стилистические барьеры
В) семантические барьеры
Г) социальные барьеры
Д) межкультурные барьеры

25. Расстановка акцентов и использование смысловых пауз – это один из эффективных приемов преодоления…
А) логических барьеров
Б) стилистических барьеров
В) семантических барьеров
Г) социальных барьеров
Д) межкультурных барьеров

26. Формально или неформально признаваемое место индивида в социальной иерархии называется…
А) социальным статусом
Б) социальной ролью
В) социальным стереотипом

ОБРАЗЦЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Задание 1. Охарактеризуйте блоки информации, которой обмениваются участники в процессе невербальной коммуникации. Распределите их по степени важности.

Основываясь на личном опыте, опишите и охарактеризуйте 2-3 коммуникативные ситуации, в которых то или иное сведение (*о личности коммуникатора, об отношении участников коммуникации друг к другу и к самой ситуации*) играло бы более важную роль по сравнению с другими. Свой ответ аргументируйте.

Задание 2. Охарактеризуйте функции, которые невербальные сообщения выполняют при взаимодействии с вербальными. Заполните таблицу, приведя собственные примеры.

Функции	**Примеры невербальных сообщений**
Дополнение (сопровождение)	
Опровержение	
Замещение	
Регулирование	

Задание 3. Заполните таблицу, определив, к каким типам шумов, согласно математической модели коммуникации К. Шеннона и У. Уивера, можно отнести следующие, затрудняющие передачу и декодирование сообщения:

неправильное ударение в слове; неудобный стул во время собеседования при приеме на работу; тесная одежда и обувь во время защиты дипломной работы; употребление слова в несвойственном ему значении; звук автосигнализации под окном аудитории во время лекции; произнесение слова «реферамбы» вместо «дифирамбы»; звук мобильного телефона во время ответа на экзамене; нарушение лексической сочетаемости слов; мечты о предстоящем свидании во время лекции.

Включите в каждую колонку 2-3 собственных примера.

Технические (механические) шумы	**Семантические шумы**

Задание 4. Какой ответ и почему предпочтительнее: *«Могу ли я Вам чем-то помочь?»* или *«Чем я могу Вам помочь?»* Дайте объяснение с опорой на языковые средства.

Задание 5. Определите Вашу стратегию и укажите возможные тактические приемы, если:

1) клиент хочет сделать заказ;
2) клиент проводит предварительную «разведку», желая получить информацию.

Задание 6. Выберите из любых СМИ интервью (в основе 7-10 вопросов) и проанализируйте его по следующим критериям:

1. Какие типы вопросов заданы интервьюером?
2. Какой вывод о коммуникативной компетентности интервьюера можно сделать на основе созданной вопросной структуры интервью?
3. Какие ответы давал интервьюируемый? Как данные ответы были определены типам заданных вопросов?
4. Какая связь вопросов и ответов возникла в интервью?
5. Можно ли выявить коммуникативную стратегию интервьюера, реализованную с помощью вопросов-тактик?
6. Согласуется ли эта стратегия со стратегией интервьюируемого? Какие ответы были даны на поставленные вопросы?

Задание 7. Деловая игра «Пресс-конференция со специалистом»

Перед участниками игры создается следующая ситуация: известный специалист в установленной сфере (в соответствии с направлением подготовки студентов) работает в новом проекте. В связи с этим организуется пресс-конференция, на которую приглашены журналисты, работающие в научных журналах. Некоторые *вопросы для обсуждения (пример: специалист в области компьютерной безопасности и защиты информации):*

1. Кто стал инициатором Вашего нового проекта?
2. В чем особенности его реализации?
3. Как Вы считаете, возможно ли решение сложных задач по защите информации без специалиста-математика?
4. Какова роль специалиста по компьютерной безопасности в защите информации?
5. Какую роль играет специалист по защите информации в жизни социума и решении его проблем?

Журналисты придумывают название изданию, которое представляют, или могут воспользоваться названием реального издания.

Задания для журналистов 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. Желающий 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. Трем журналистам в помощь предоставляется по одному математику, остальные журналисты делятся на пары.

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

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

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

Задание 8. Деловая игра «Резюме для трудоустройства»

Вы временно не работающий. Перед Вами поставлена задача написать резюме для устройства на открывшуюся вакансию. Пройти собеседование после подачи резюме.

Основная исходная информация:

- Информация о специалисте по компьютерной безопасности для оформления резюме
- Данные о вакантном рабочем месте
- Знание процедуры собеседования для приема на работу

Представить результаты проекта в виде презентации.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ (ПРЕЗЕНТАЦИЙ)

- Коммуникация и язык в научной парадигме. Коммуникативные аспекты различных научных дисциплин.

- Аспекты теории социальной коммуникации: онтологический, гносеологический, методологический, функциональный.
- Законы, методы и функции коммуникации. Виды информации. Способы информационной трансляции.
- Невербальная и вербальная коммуникация. Сходства и различия вербальных и невербальных кодов.
- Особенности восприятия невербальной информации. Интерпретация невербальных сообщений.
- Модель коммуникативной личности: мотивационный, когнитивный и функциональный уровни.
- Несовпадения референтов говорящего и слушающего как коммуникативная неудача.
- Коммуникативные роли в специализированных и неспециализированных формах коммуникации.
- Многообразие коммуникативных (речевых) тактик.
- Фактор среды в коммуникации: социум и коммуникативное пространство.
- Семиотика жестовой речи: словарь, семантика, синтактика.
- Групповая и социальная коммуникация. Психология групповой коммуникации.
- Манипуляции с коммуникативной, социальной, психологической точек зрения.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

- Понятие коммуникации. Коммуникативное взаимодействие. Вопрос о типе взаимодействия.
- Коммуникационный процесс и его структура.
- Субъекты коммуникации. Проблема типов объектов коммуникации.
- Виды коммуникации и основания для их классификации.
- Понятие и особенности массовой коммуникации: специфика адресанта, каналов, информации, эффекта. Характеристика массового адресата.
- Место массовой коммуникации в ряду социальных коммуникаций. Основные функции массовой коммуникации.
- Математическая модель коммуникации К. Шеннона и У. Уивера. Кибернетическая модель коммуникации Н. Винера.
- Социально-психологическая модель Т. Ньюкомба.
- Интегральная обобщенная модель коммуникации Б. Вестли и М. Маклина.
- Трансакционная модель коммуникации.
- Модель интегрированных социальных коммуникаций. Модель интегрированных маркетинговых коммуникаций.
- Уровни коммуникации. Виды коммуникации.
- Основные характеристики вербальной коммуникации.
- Невербальная речевая коммуникация: основная функция, средства.
- Коммуникативное соотношение вербальных и невербальных речевых средств.
- Виды невербальных знаков.
- Коммуникативные стратегии: структура и реализация. Коммуникативные тактики Т. ван Дейка.
- Типы вопросов в диалоговой форме при реализации стратегии в деловой коммуникации.

- Успешность и эффективность коммуникации.
- Коммуникативный кодекс и его критерии. Принцип кооперации П.Г. Грайса. Принцип вежливости Дж. Лича.
- Особенности письменной деловой коммуникации.
- Особенности устной деловой коммуникации.
- Особенности научной коммуникации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Кожемякин, Е. А. Основы теории коммуникации : учебное пособие / Е. А. Кожемякин. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 1 on-line, 189 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL:https://znanium.com/catalog/product/1930711. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-006584-7 : Б. ц. - Текст : электронный.
2. Шарков, Ф. И. Коммуникология: основы теории коммуникации : учебник для бакалавров / Ф. И. Шарков. - 7-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2023. - 1 on-line, 488 с. - URL:https://znanium.com/catalog/product/2082722. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-05111-1 : Б. ц. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Гойхман, О. Я. Речевая коммуникация : учебник / О. Я. Гойхман, Т. М. Надеина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 1 on-line, 286 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL: https://znanium.com/catalog/product/1914129. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-012074-4 : Б. ц. - Текст : электронный.
2. Гостенина, В. И. Социология массовой коммуникации : учебник / В. И. Гостенина, А. Г. Киселев. - 2-е изд., перераб. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 1 on-line, 336 с. - (Бакалавриат). - URL:https://znanium.com/catalog/document?pid=1836637. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98281-338-1 : Б. ц. - Текст : электронный.
3. Иванов, А. Аутентичная коммуникация: Практика честного и бережного общения : практическое руководство / А. Иванов, С. Шедина. - Москва : Альпина паблишер, 2022. - 1 on-line, 204 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1904797. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9614-5786-5 : Б. ц. - Текст : электронный.
4. Сахнюк, Т. И. Деловые коммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Т.И. Сахнюк. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 92 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/514137 (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

− НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
− eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
− ЭБС Консультант студента
− ЭБС ZNANIUM.COM
− ЭБС «Айбукс»
− ПРОСПЕКТ ЭБС
− ЭБС РКИ
− Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая культура и спорт»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

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

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

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

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

Целью дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, повышения уровня работоспособности и физической подготовленности к будущей жизни и профессиональной деятельности.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК 7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК 7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности. УК 7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	**Знать**: Роль физической культуры и спорта в развитии личности, подготовке к профессиональной деятельности, влияние физической культуры на укрепления здоровья. Основные средства и методы физического воспитания. Методы оценки и контроля физического развития и физической подготовленности. **Уметь:** Использовать средства и методы физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни; Выполнять комплексы упражнений оздоровительной, адаптивной (лечебной) физической культуры и профессионально прикладной направленности. **Владеть:** Методикой самостоятельно применять средства и методы физического воспитания, методами контроля состояния организма при физических нагрузках; Опытом ведения здорового образа жизни, участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая культура и спорт» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами при изучении теоретического и практического разделов дисциплины.

5.1. Содержание теоретического раздела дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Нормативно-правовая основа физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Физическая культура личности. Ценности физической культуры. физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении, в БФУ им.И.Канта.
2	Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	История становления и развития Олимпийского движения. Возникновение олимпийских игр. Возрождение олимпийской идеи. Олимпийское движение. Олимпийские комитеты в России. Универсиады. Универсиада в Казани. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс: цель, задачи, структура, основные требования.

3	Социально-биологические основы физической культуры.	Организма человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека. Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды.
4	Основы здорового образа жизни студента.	Здоровье человека как ценность. Факторы, определяющие здоровье. Понятие «здоровье», его содержание и критерии. Основы здорового образа жизни студента. Роль физической культуры в обеспечении здоровья. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье. Основные требования к организации здорового образа жизни (ЗОЖ). Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности студентов и ее отражение в образе жизни. Основные требования к организации здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.
5	Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	Значение лечебной физической культуры. Клинико-физиологическое обоснование и механизмы лечебного действия физических упражнений. Средства лечебной физической культуры. Классификация и характеристика физических упражнений. Методика лечебного применения физических упражнений. Дозировка. Формы лечебной физической культуры. Лечебная физическая культура при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Показания и противопоказания к применению лечебной физической культуры при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Роль физических упражнений в профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов дыхания. Лечебная физкультура при заболеваниях органов пищеварения и нарушениях обмена веществ. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов пищеварения и нарушениях обмена веществ. Основы методики лечебной

		физкультуры органов пищеварения и нарушениях обмена веществ.
6	Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	Основные понятия. Работоспособность в умственном труде и влияние на нее внешних и внутренних факторов. Влияние периодичности ритмических процессов в организме на работоспособность студентов. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в процессе обучения. Работоспособность студентов в период экзаменационной сессии. Здоровье и работоспособность студентов. Заболеваемость студентов в период учебы и ее профилактика. Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов. Физические упражнения как средство активного отдыха. Основные причины изменения состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Особенности использованию средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда.
7	Физическая подготовка в системе физического воспитания.	Характеристика физической подготовки студентов. Воспитание физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка. Специальная физическая подготовка, цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмен. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значения мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная формы обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.
8	Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	Спорт. Многообразие видов спорта. Классификация. Краткая характеристика базовых видов спорта. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Влияние избранного вида спорта или системы физических упражнений на физическое развитие, функциональную подготовленность и психические качества. Пути достижения физической, технической, тактической и психической подготовленности. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Планирование тренировки в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Виды и методы контроля за эффективностью тренировочных занятий.

		Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Требования спортивной классификации и правил соревнований по избранному виду спорта. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Студенческий спорт. Его организационные особенности. Олимпийские игры и Универсиады. Участие в спортивных соревнованиях.
9	Современные оздоровительные системы физических упражнений.	Основные понятия и характеристика современных оздоровительных технологий. Их классификация. Требования. Современные оздоровительные системы: - атлетическая гимнастика, спортивная аэробика, гидроаэробика, стрейтчинг, шейпинг, калланетика, изотон, бодифлекс, велнес и др., системы дыхательной гимнастики оздоровительная методика фитнеса. Классификация фитнес программ по функциональной направленности.
10	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для студентов. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена и безопасность самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий.
11	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия «профессионально-прикладная физическая подготовка» (ППФП), ее цели, задачи, средства. Место ППФП в системе физического воспитания студентов. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Особенности форм и подбора средств ППФП студентов, отнесенных к специальной медицинской группе. Понятие производственная физическая культура, ее содержание и составляющие. Роль нетрадиционной гимнастики в профессиональной деятельности специалиста. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов. Роль

		будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственный коллектив.
12	Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	Виды физкультурно-спортивных массовых мероприятий и их значение. Цели, задачи, принципы, особенности организации и проведения физкультурно-спортивных массовых мероприятий. Правила поведения болельщиков на соревнованиях. Обязанности судейской бригады. Характеристика видов деятельности. Положения о соревнованиях.

5.2. Содержание практического раздела дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы практических занятий
1.	Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	Комплексы упражнений для регулирования работоспособности с учетом учебной и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры для профилактики утомления, связанного с учебной и интеллектуальной деятельностью.
2.	Физическая подготовка в системе физического воспитания.	Двигательная и функциональная подготовленности средствами физической культуры и спорта. Основы совершенствования двигательных действий и воспитание физических качеств средствами общефизической подготовки. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания студентов. Упражнения на воспитание выносливости, координации, силы, быстроты, гибкости: общеразвивающие упражнения, упражнения с предметами, упражнения в парах, упражнения с собственным весом и с отягощениями. Комплекс разминки для сдачи упражнений ВФСК ГТО.
3.	Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	Легкая атлетика. Обучение и совершенствование техники легкоатлетических упражнений. Упражнения на воспитание скоростных качеств и координации: совершенствование двигательных реакций на различные сигналы, старты из различных исходных положений, ускорения, бег на короткие дистанции, обучение технике высокого и низкого старта и стартового ускорения, финиширования. Техника бега по дистанции. Челночный бег. Скоростно-силовые упражнения: техника прыжков и метаний. Упражнения на воспитание выносливости: Бег и разновидности ходьбы на средние и длинные дистанции. Обучение технике бега по дистанции: беговой цикл, постановка стопы, работа рук, дыхание. Кроссовая подготовка. Техника бега по дистанции, обгон, преодоление препятствий. Развитие общей и специальной выносливости (равномерный, переменный, повторный бег)

		Эстафетный бег: техника передачи и приема эстафетной палочки на месте и в движении, техника эстафетного бега по дистанции. Эстафеты с предметами и без, различные способы передвижений, преодоления препятствий. Способы передвижения и преодоления препятствий в командной эстафете. Передвижения с предметами, партнером. Преодоление препятствий, движение по заданной траектории. Выполнение заданий на станциях эстафеты. Спортивные игры. Подвижные игры и эстафеты. Основы спортивных игр. Правила соревнований в игровых видах спорта. Подвижные игры на внимание, координацию, скорость и точность выполнения команд.
4.	Современные оздоровительные системы физических упражнений.	Гимнастика. Техника гимнастических упражнений на развитие силы, координации и гибкости. Дыхательные упражнения, упражнения на расслабление. Комплексы упражнений оздоровительной гимнастики с предметами (гимнастическая палка, мяч, скакалка, гантели, медицинболл) Комплексы упражнений утренней гимнастики. Комплексы упражнений производственной гимнастики. Комплексы упражнений на растягивание и восстановление.
5.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Методика составление комплексов упражнений оздоровительной направленности. Терминология, основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.
6.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Методика составление комплексов упражнений профессионально-прикладной направленности. Особенности будущей профессиональной деятельности, профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.

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

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы	Содержание самостоятельной работы
1	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности. Выполнение комплексов упражнений оздоровительной направленности
2.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.	Составление комплекса упражнений производственной гимнастики.

	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Выполнение комплексов упражнений профессионально-прикладной направленности.

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности предусматривает составление конспекта комплекса утренней гигиенической гимнастики из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования материалов лекций, двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

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

Пример конспекта:

№ п/п	Содержание упражнения	Дозировка	Методические указания
1.	И.П. – основная стойка 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.т.д.		
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. 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 краткое конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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

Практические занятия.

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

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий, самостоятельное выполнение комплексов упражнений оздоровительной и профессионально-прикладной направленности с использованием методов самоконтроля и восстановления.

8. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	УК-7	Тестовые задания по теме. (вопросы для самоконтроля)
Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Социально-биологические основы физической культуры.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Основы здорового образа жизни студента.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Физическая подготовка в системе физического воспитания.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Современные оздоровительные системы физических упражнений.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	УК-7	Конспект комплекса УГГ Конспект комплекса ПГ
Профессионально-прикладная физическая	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля),

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.		участие в соревнованиях Спартакиады БФУ и соревнованиях различного уровня
Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), судейская практика на занятиях, на соревнованиях в рамках Спартакиады БФУ и других спортивных мероприятиях.

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

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

Примерные тестовые задания *(вопросы для самоконтроля)*

1. Педагогический процесс, направленный на системное освоение рациональных способов управления своими движениями, приобретение необходимых двигательных навыков, умений, а так же связанных с этим процессом знаний, называется…

   а) физическим воспитанием
   б) физическим развитием;
   в) физической культурой;
   г) обучение движениям;
   д) физической рекреацией.

2. Спорт, обусловленный коммерческими интересами и являющийся источником существования спортсменов – это спорт …

   а) олимпийский;
   б) адаптивный;
   в) массовый;
   г) профессиональный
   д) любительский.

3. К основным составляющим ЗОЖ относят:
   1) режим труда и отдыха;
   2) организация сна;
   3) режим питания;
   4) организация двигательной активности;
   5) выполнение требований санитарии и гигиены;
   6) профилактика вредных привычек;
   7) занятия спортом.

Выбери правильный ответ.

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

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

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

5. Приведите пример циклических физических упражнений: _____

6. К ациклическим упражнениям относится:
   а) бег;
   б) плавание;
   в) езда на велосипеде;
   г) гребля;
   д) спортивные игры.

7. Физическим качеством человека не является

а) сила;
б) быстрота;
в) ловкость;
г) уравновешенность;
д) выносливость.

8. Основатель отечественной системы физического образования:
   а) П.Ф. Лесгафт;
   б) Л.П. Матвеев;
   в) М.В. Ломоносов;
   г) Пьер де Кубертен;
   д) С.П. Евсеев.

10 Физическое качество, характеризующее способность организма противостоять утомлению во время выполнения физической работы:

_____

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

Примерные практические задания:

1. Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой
2. Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений

3. Челночный бег 3х10м
4. Кроссовый бег 2 км
5. Подвижная игра «Борьба за мяч»
6. Эстафетный бег по кругу
7. Функциональная проба Руфье-Диксона
8. Конспект комплекса утренней гигиенической гимнастики

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

1. Самоконтроль и методики оценки физического и функционального состояния организма
2. Здоровый образ жизни. Основы правильного питания.
3. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом. Утренняя гигиеническая гимнастика.
4. Физические упражнения как фактор сохранения работоспособности в режиме учебного дня студента.

Пример практического задания для 4 функциональной группы:

Задание по теме: Самоконтроль и методики оценки физического и функционального состояния организма

1. Согласно теоретическому материалу выполнить соответствующие измерения и расчеты.
2. Заполнить анкету и внести полученные данные.
3. Дать характеристику полученным результатам

№	Название данных/показателя	Результат данных	Анализ и интерпретация результата
1	ФИО студента		
2	Институт, направление подготовки		
3	Вид заболевания (травмы)		
4	Сколько времени освобожден от практических занятий по ФК		
5	Возраст (лет)		
6	Вес (кг)		
7	Рост (см)		
8	ИМТ (индекс массы тела)*		
9	ОГ (объем груди) на максимальном вдохе) (см)		
10	ОГ (объем груди) на полном выдохе) (см)		
11	Экскурсия грудной клетки = ОГ на вдохе – ОГ на выдохе (см)*		
12	ЧД (частота дыхания) в покое за 1 мин.*		
13	Проба Штанге (на вдохе), сек.*		
14	Проба Генчи (на выдохе), сек.*		

15	ЧСС (частота сердечных сокращений) в покое за 1 мин.*		
16	АД (артериальное давление в покое)*		
17	Ортостатическая проба (ЧСС за 1 мин лежа – ЧСС за 1 мин стоя)*		
18	Проба Руфье	P1_____ P2_____ P3_____	
19	Индекс Руфье (ПСД) = (4x(P1+P2+P3)-200)/10 *		

Критерии оценивания задания:

«зачтено»	**«не зачтено»**
Задание выполнено полностью, верно. Измерения и расчеты произведены в соответствии с описанием. Выполнен анализ полученных результатов.	Задание выполнено частично. Данные измерений не соответствуют требованиям к выполнению проб. Расчеты не верны. Отсутствуют оценки полученных результатов.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов для итогового тестирования:

1. Гомеостаз – это:

а) совокупность процессов, обеспечивающих обмен веществ между организмом и средой

б) совокупность реакций, обеспечивающих поддержание или восстановление относительно динамического постоянства внутренней среды и некоторых физиологических функций организма человека

в) замедление процессов обмена веществ, вызванное истощением ресурсов организма

2. Физическое здоровье - это

а) уровень развития и функциональных возможностей органов и систем организма

б) состояние общего душевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения

в) комплекс соматических, эмоциональных, интеллектуальных и социальных аспектов сексуального существования человека, позитивно обогащающих личность, повышающих коммуникабельность человека и его способность к любви

г) комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информационной основы жизнедеятельности

3. Влияние физических упражнений на организм человека

а) нейтральное, даже если заниматься усердно

б) положительное, только в случае, если заниматься ими на пределе своих физических возможностей

в) положительное, если эти упражнения выполняются регулярно, в правильном темпе, верной последовательности, а занимающийся не имеет противопоказаний, исключающих данные занятия

4. Какое из представленных понятий является наиболее общим?

а) физическое упражнение

б) физическая культура
в) физическое развитие
г) спорт

5. Физическое качество, характеризующее способность человека выполнять движения с большой амплитудой:

_____

6. Сопоставьте виды спорта и физические качества, которые проявляются в них по преимуществу:

Вид спорта	**Физические качества**
Гимнастика	координация
Тяжелая атлетика	сила
Плавание 50 м	скоростно-силовые качества
Полумарафон (легкая атлетика)	выносливость

Шкала оценки образовательных достижений теоретического раздела дисциплины

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка	
	Оценка (балл)	вербальный аналог
80 - 100	5	Отлично/ зачтено
70 ÷ 79	4	Хорошо/ зачтено
51 ÷ 69	3	Удовлетворительно/ зачтено
менее 51	2	Неудовлетворительно/ не зачтено

Критерием успешности освоения практического раздела дисциплины для обучающихся основной, подготовительной и специальной медицинских групп являются результаты тестов по физической подготовленности.

Тесты по физической подготовленности для основной и подготовительной групп

Тест		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Челночный бег 3 х10м (с)	7,1	7,7	8,2	8,7	9,2	8,2	8,8	9,2	9,7	10,2
2.	Подтягивание из виса на высокой перекладине	13	10	7	4	2	-	-	-	-	-
3.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу	-	-	-	-	-	16	11	9	6	3
4.	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (см)	13	8	6	3	0	16	11	8	5	0

Тесты по физической подготовленности для специальной медицинской группы

(3 теста на выбор студента)

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

Шкала оценивания образовательных достижений практического раздела дисциплины

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 шакала, 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	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	зачтено	71-85

Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Физическая подготовка: курс лекций / сост. Д. Г. Денисов, А. Ю. Овчинников, А. В. Муравьев [и др.]. - Владимир: ВЮИ ФСИН России, 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-93035-706-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1864492.
2. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю. С. Филиппова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015719-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1361807 (.
3. Физическая культура и спорт. Прикладная физическая культура и спорт: учебно-методическое пособие / сост. С. А. Дорошенко, Е. А. Дергач. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 56 с. - ISBN 978-5-7638-4027-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1816527.

Дополнительная литература

1. Физическая культура: учеб. и практикум для приклад. бакалаврита/ А. Б. Муллер [и др.]; [М-во образования и науки РФ], Сиб. Федер. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 1 on-line, 424 с.: ил., табл.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 421-424. - Лицензия до 30.12.2019. - ISBN 978-5-9916-6090-7: Б.ц.
2. Гилев, Г. А. Физическое воспитание студентов: учебник / Г. А. Гилев, А. М. Каткова. - Москва: МПГУ, 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-4263-0574-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/.
3. Кобяков Ю. П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов/ Ю. П. Кобяков. - 2-е изд.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014 . - 252, [1] с.: ил., табл.. - (Высшее образование). - Вариант загл: Основы здорового образа жизни. - Библиогр: с. 237-251 (180 назв.). - Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (третьего поколения). - ISBN 978-5-222-21445-9: 235.29, 235.29, р.
4. Коваль, В. И. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. для вузов/ В. И. Коваль, Т. А. Родионова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [2] с.. - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-9766-4: 2733.78, р.
5. Коледа, В. А. Основы физической культуры: учеб. пособие для учреждений высш. образования / В. А. Коледа, В. Н. Дворак; Белорус. гос. ун-т - Минск: Изд-во БГУ, 2016. - 190, [1] с. - Библиогр.: с. 186-189. - ISBN 978-985-566-269-4: 110.00 р. - Текст непосредственный
6. Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.- метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - **ISBN** 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

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

1. НЭБ Национальная электронная библиотека
2. eLIBRARY.RU
3. ЭБС Консультант студента
4. ООО «Проспект»
5. ЭБС ZNANIUM.COM
6. ЭБС «Айбукс»
7. ЭБС РКИ
8. Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык (английский)»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Алексеева Татьяна Дмитриевна, канд. психол. наук, доцент Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков.

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Иностранный язык (английский)».

Цель дисциплины «Иностранный язык (английский)» - обучение практическому владению разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного использования английского как в повседневном, так и в профессиональном общении.

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-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на русском и иностранном языках УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей УК-4.3. Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров	1,2 семестры Знать: базовую лексику общего языка, лексику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную техническую терминологию; наиболее употребительную (базовую) грамматику и основные грамматические явления, характерные для регистра научной речи. Уметь: понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на бытовые и специальные темы. Владеть: навыками разговорно-бытовой речи (нормативным произношением и ритмом речи и применять их для беседы на бытовые и специальные темы). 3,4 семестры Знать: лексику и фразеологию, отражающую основные направления технической науки в области информационных систем и технологий; основные элементы понимания делового письма; основные приемы аннотирования, реферирования и перевода научно-технической литературы. Уметь: воспринимать на слух и участвовать в обсуждении тем, связанных со специальностью; читать и понимать со словарем научную литературу по общим и специальным вопросам информационных систем и технологий. Владеть: навыками чтения научной литературы с целью извлечения информации; основными навыками (неофициального и делового) письма; основными навыками публичной речи – делать научные сообщения, доклады (с предварительной подготовкой).

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык (английский)» 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 дисциплины	Содержание раздела
1	Фонетика	Понятие о нормативном произнесении (RP). Ударение (word stress). Произношение: *-ed* endings, weak forms. Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
2	Грамматика	Развитие грамматических навыков, обеспечивающих коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. По учебнику Language Leader by David Cotton, Units 1-12: Unit 1. Типы вопросов (Present Simple, Present Continuous Unit 2. Past Simple, правильные и неправильные глаголы. Present Perfect simple and Past Simple; *yet, already, before, never* Unit 3. Present Perfect Continuous. Present Perfect simple and Continuous Unit 4. Future forms: *will, going to,* present continuous. First Conditional, time clauses Unit 5. Second Conditional. Comparison: *as … as*, emphasizing difference and similarity Unit 6. Past Continuous. Past Perfect Unit 7. Модальные глаголы (Modals) Unit 8. Defining relative clauses. Non-defining relative clauses. Unit 9. Пассивный залог. Артикли Unit 10. Expressions of quantity. Infinitives and *–ing* forms Unit 11. Reported speech: statements and commands; questions Unit 12. Third conditional По учебнику Information Technology by Eric H.Glendinning, Units 1-11, 13, 15, 17 Unit 1. Revision: Past Simple and Present Perfect Unit 2. Предлоги места Unit 3. Present Passive Unit 4. Revision: Comparison and contrast Unit 5. Revision: Past simple questions Unit 6. Герундий *–ing* form: as noun and after prepositions Unit 7. V+obj+infin; V+obj+*to*-infin; *allow, enable*, *help, let, permit* Unit 8. Инфинитив. Герундий Unit 9. *–ing* clauses: cause and effect Unit 10. *if*-sentences, types 1 and 2. Word study noun + noun compounds Unit 11. Причастие Unit 13. Придаточные условные (Time clauses) Unit 15. Модальные глаголы (*would …*) Unit 17. Модальные глаголы (*should …*)
3	Говорение (устные разговорные и профессиональные темы)	Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. По учебнику Language Leader by David Cotton, Units 1-12: Unit 1. Topics: Discussing personalities. Information gap. Discussing charisma and personality Unit 2. Topics: Discussing travel. Discussing past life events. Discussing jobs Unit 3. Topics: Discussing jobs. Discussing what is important in a job. Discussing homeworking. Asking killer questions Unit 4. Topics: Discussing language. Discussing texting and language in the future. Debate-minority languages Unit 5. Topics: Talking about adverts. Describing and discussing photos. Discussing using different media to advertise products. Roleplay Unit 6. Topics: Pairwork – planning a business idea. Discussing business dilemmas. Talking about famous people's achievements Unit 7. Topics: Discussing objects in the home. Discussing designs. Designing a new product Unit 8. Topics: Discussing education. Describing a teacher. Talking about educational systems

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		Unit 9. Topics: Discussing engineering achievements. Discussing structures. Designing a super structure Unit 10. Topics: Talking about trends. Discussing fashion and clothes. Discussing work, health and society Unit 11. Topics: Debate – how to spend an arts grant. Discussing celebrities and the arts. Describing a news event Unit 12. Topics: Discussing crimes. Discussing crimes and criminals. Speculating about a crime По учебнику Information Technology by Eric H.Glendinning, Units 1-11, 14-17: Unit 1. Topic: Exchanging information Unit 2. Topic: Exchanging technical information Unit 3. Topic: Describing a process (shown in a diagram) Unit 4. Topic: Types of peripherals Unit 5. Topic: Role play (between Paul and the Interviewer) Unit 6. Topic: Exchanging technical information Unit 7. Topic: Providing explanations Unit 8. Topic: Exchanging information Unit 9. Topic: Providing explanations (on one aspect of multimedia) Unit 10. Topic: Giving instructions (to perform computer operations in Windows…) Unit 11. Topic: Providing explanations (to help label a diagram) Unit 14. Topic: Exchanging information (on your website flowchart) Unit 15. Topic: Information about some websites Unit 16. Topic: Exchanging information to complete a diagram Unit 17. Topic: Giving advice on technical problems
4	Лексика	Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. По учебнику Language Leader by David Cotton, Units 1-12: Unit 1. Словообразование: префиксы. Прилагательные, характеризующие личность, по теме О себе (Personality) Unit 2. Слова и выражения по теме Путешествие (Travel). Фразеологические глаголы (1) Unit 3. Прилагательные, относящиеся к работе. Обозначение времени, слова и выражения по теме Работа (Work) Unit 4. Слова и выражения по теме Язык (Language). Фразеологические глаголы (2): *allow, permit, let* Unit 5. Слова и выражения, словосочетания по теме Рекламирование (Advertising) Unit 6. Бизнес-терминология, должности. Слова и выражения по теме Бизнес (Business) Unit 7. Словообразование, прилагательные. Абстрактные существительные по теме Дизайн (Design) Unit 8. Слова и выражения по теме Образование (Education) Unit 9. Слова и словосочетания по теме Техника (Engineering) Unit 10. Фразеологические глаголы (3) по теме Направление, тенденция (Trend) Unit 11. Слова и словосочетания по теме Искусство и средства массовой информации (Arts and media) Unit 12. Слова и выражения по теме Преступление (Crime) По учебнику Information Technology by Eric H. Glendinning, Units 2, 4-17: Unit 2. Аббревиатура. Терминология по теме Computer Architecture Unit 4. Слова и выражения по теме Peripherals Unit 5. Словообразование: *up- and –up verbs* Слова и выражения по теме Interview: Former student

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		Unit 6. Слова и выражения по теме Operating systems. Связки (Linking words and phrases) Unit 7. Слова и выражения по теме Graphical User Interfaces Unit 8. Слова и выражения по теме Applications Programs Unit 9 Терминология. Слова и выражения по теме Multimedia Unit 10. Терминология. Слова и словосочетания по теме Interview: Computing Support Officer Unit 11. Терминология. Слова и словосочетания по теме Networks Unit 12. Слова и выражения по теме The Internet Unit 13. Слова и выражения по теме The World Wide Web Unit 14. Слова и выражения по теме Websites. Предоставление совета (Giving advice) Unit 15. Дефиниции и коллокации по теме Interview: Webpage Creator Unit 16. Аббревиатура. Терминология. Выражения для передачи уверенности (Certainty expressions) по теме Communications systems Unit 17. Слова и выражения по теме Computing Support
5	Чтение	Понимание информации при чтении учебной, справочной, культурологической, научно-популярной литературы в соответствии с конкретной целью (ознакомительное чтение, изучающее чтение, просмотровое). По учебнику Language Leader by David Cotton, Units 1-12: Unit 1. Encyclopedia entry about Cark Jung. Internet article about Hideo Nakata. Magazine article about charisma Unit.2 Magazine article about travel and tourism. Articles about famous explorers. Magazine article about Wilfred Thesiger. Excerpt from 'Arabian Sands' Unit 3. Job advertisements. Magazine article about homeworking. Advice leaflet about job interviews Unit 4. Advert for a language course. New website about texting. Excerpt about dying languages Unit 5. Opinions about advertising. Magazine article about advertising. Newspaper article about advertising to children Unit 6. Leaflet about business plans. Business dilemmas. Obituaries of business icons Unit 7. Extracts from a design book. Encyclopedia entry about Raymond Loewy Unit 8. New debate website about single-sex schools. Encyclopedia entry about Maria Montessori. Newspaper editorial about university fees Unit 9. Publicity leaflet about females in engineering. Article about asteroids hitting the Earth Unit 10. Book review: Tipping Point. Magazine article about films and fashion. Magazine article about life expectancy Unit 11. Reviews. Magazine article about media recluses. Interview with Rageh Omar Unit 12. Newspaper report about cyber crime. Article about the psychology of crime. Newspaper reports about bank robberies По учебнику Information Technology by Eric H. Glendinning, Units 1-4, 6-9, 11-14, 16, 17: Unit 1: Computers make the world smaller and smarter Unit 2. How to read a computer ad. Cache memory. How a disk cache works Unit 3. Чтение диаграмм. Игнорирование нерелевантной инфо. Data mining Unit 4. Ready for the Bazillion-Byte Drive? Unit 6. Operating Systems: Hidden Software. Linux Unit 7. Чтение диаграмм. User Interfaces Unit 8. The system consists of 5 networked PCs… Patient Browser. Application Service Providers Unit 9. Understanding MP3. Play MP3 Files. The PC Setup. The Tricks to MPEG'S Success

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		Unit 11. Wireless networking. Network communications Unit 12. Computer-Mediated Communication (CMC). Warnings. Choosing an ISP. How TCP/IP Links Dissimilar Machines Unit 13. Search engines. Email protocols Unit 14. Understanding the writer's purpose. XML Takes on HTML Unit 16. Broadband Communications Unit 17. Reading Hard Drives
6	Аудирование	Восприятие на слух информации при непосредственном и дистантном общении (слушании аудиотекстов, разговоре по телефону и др.) с носителями языка в рамках определенных сфер и тематики общения. По учебнику Language Leader by David Cotton, Units 1-12: Unit 1. Tracks 1.3-1.5 Conversation about appearance and personality. Radio interview with a psychologist Unit 2. Tracks 1.6; 1.8; 1.10; 1.11 Talk about travelling abroad. Interview. Lecture Unit 3. Tracks 1.12; 1.16 – 1.20 Monologues describing jobs. Monologues about homeworking. Conversation with a careers advisor. Monologues about writing CVs Unit 4. Tracks 1.21-1.23 Conversation between two students. Radio interview about Gaelic Unit 5. Tracks 1.24-1.31 Monologues about advertisements. Conversation about advertising techniques. TV debate about advertising Unit 6. Tracks 1.32-1.35; 1.37. 1.38 Radio interview about setting up a business. Conversation about a business idea Unit 7. Tracks 1.40; 1.41; 2.2-2.4 Discussion about a product. Conversations at a design museum. Conversation with a teacher about written work Unit 8. Tracks 2.5-2.9 Monologue about a teacher 'Call my bluff'. Monologues about worth of university. Conversation about a course Unit 9. Tracks 2.10-2.15 Radio interview with a woman engineer. A talk Unit 10. Tracks 2.17; 2.19-2.21 Conversation between manager and shop assistant. Advice on learning vocabulary Unit 11. Tracks 2.22-2.27 Reviews. Conversation about a job interview. Beginnings of talk Unit 12. Tracks 2.28-2.33 Monologues by criminals. Monologues about a robbery. Lecture on home security. Lecture on car security По учебнику Information Technology by Eric H.Glendinning, Units 1, 4, 5, 10, 13, 15, 16, 17 Unit 1. Tracks 02-05 Noting specific information Unit 4. Tracks 06; 07 Listening for detail (Parts 1, 2) Unit 5. Tracks 08-10 Listening for detail (Parts 1-3) Unit 10. Tracks 11-13 Matching diagrams and spoken output Unit 13. Track 14 Information on transfer, listening and note-taking Unit 15. Track 15 Listening for specific information Unit 16. Track 16 Listening for predictions and certainty Unit 17. Track 17 Information transfer from telephone call to form
7	Письмо	Передача и корректное оформление информации в письменной форме в соответствии с целями, задачами общения и с учетом адресата (фиксация информации, полученной при чтении в форме рабочих записей, плана; написание делового письма, резюме для приема на работу, заявления, заявки; заполнение формуляров, анкет, таблиц; написание личного письма и открытки; электронные сообщения; доклад и др.), осуществляя при этом определенные коммуникативные намерения (запрос сведений/ данных, информирование, предложение, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия/несогласия, отказа, извинения, благодарности и др.)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
8	Самостоятельная работа студентов по внеаудиторному чтению	Виды текстов: оригинальные тексты социально-культурной тематики (для ознакомительного чтения в 1, 2 семестрах) и тексты по широкому и узкому профилю специальности (для изучающего чтения в течение 3, 4 семестров) с проверкой 1 раз в семестр и объемом не менее 15 тысяч печатных знаков. Статьи из английских газет и журналов: 'The Times', 'The Mail', 'Newsweek'. Интернет-сайт bbc.co.uk и др. Специальные тексты по профилю из зарубежных журналов: 'The New Transit', 'HCI Magazine' и др.

6. Рекомендуемая тематика занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Фонетика	Понятие о нормативном произнесении (RP). Ударение (word stress). Произношение: *-ed* endings, weak forms. Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции.
2	Грамматика	По учебнику Language Leader by David Cotton, Units 1-12: Unit 1. Типы вопросов (Present Simple, Present Continuous Unit 2. Past Simple, правильные и неправильные глаголы. Present Perfect simple and Past Simple; *yet, already, before, never* Unit 3. Present Perfect Continuous. Present Perfect simple and Continuous Unit 4. Future forms: *will, going to,* present continuous. First Conditional, time clauses Unit 5. Second Conditional. Comparison: *as … as*, emphasizing difference and similarity Unit 6. Past Continuous. Past Perfect Unit 7. Модальные глаголы (Modals) Unit 8. Defining relative clauses. Non-defining relative clauses. Unit 9. Пассивный залог. Артикли Unit 10. Expressions of quantity. Infinitives and *–ing* forms Unit 11. Reported speech: statements and commands; questions Unit 12. Third conditional По учебнику Information Technology by Eric H.Glendinning, Units 1-11, 13, 15, 17 Unit 1. Revision: Past Simple and Present Perfect Unit 2. Предлоги места Unit 3. Present Passive Unit 4. Revision: Comparison and contrast Unit 5. Revision: Past simple questions Unit 6. Герундий *–ing* form: as noun and after prepositions Unit 7. V+obj+infin; V+obj+*to*-infin; *allow, enable*, *help, let, permit* Unit 8. Инфинитив. Герундий Unit 9. *–ing* clauses: cause and effect Unit 10. *if*-sentences, types 1 and 2. Word study noun + noun compounds Unit 11. Причастие

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
		Unit 13. Придаточные условные (Time clauses) Unit 15. Модальные глаголы (*would* …) Unit 17. Модальные глаголы (*should* …)
3	Говорение (устные разговорные и профессиональные темы)	По учебнику Language Leader by David Cotton, Units 1-12: Unit 1. Topics: Discussing personalities. Information gap. Discussing charisma and personality Unit 2. Topics: Discussing travel. Discussing past life events. Discussing jobs Unit 3. Topics: Discussing jobs. Discussing what is important in a job. Discussing homeworking. Asking killer questions Unit 4. Topics: Discussing language. Discussing texting and language in the future. Debate-minority languages Unit 5. Topics: Talking about adverts. Describing and discussing photos. Discussing using different media to advertise products. Roleplay Unit 6. Topics: Pairwork – planning a business idea. Discussing business dilemmas. Talking about famous people's achievements Unit 7. Topics: Discussing objects in the home. Discussing designs. Designing a new product Unit 8. Topics: Discussing education. Describing a teacher. Talking about educational systems Unit 9. Topics: Discussing engineering achievements. Discussing structures. Designing a super structure Unit 10. Topics: Talking about trends. Discussing fashion and clothes. Discussing work, health and society Unit 11. Topics: Debate – how to spend an arts grant. Discussing celebrities and the arts. Describing a news event Unit 12. Topics: Discussing crimes. Discussing crimes and criminals. Speculating about a crime По учебнику Information Technology by Eric H.Glendinning, Units 1-11, 14-17: Unit 1. Topic: Exchanging information Unit 2. Topic: Exchanging technical information Unit 3. Topic: Describing a process (shown in a diagram) Unit 4. Topic: Types of peripherals Unit 5. Topic: Role play (between Paul and the Interviewer) Unit 6. Topic: Exchanging technical information Unit 7. Topic: Providing explanations Unit 8. Topic: Exchanging information Unit 9. Topic: Providing explanations (on one aspect of multimedia) Unit 10. Topic: Giving instructions (to perform computer operations in Windows…) Unit 11. Topic: Providing explanations (to help label a diagram) Unit 14. Topic: Exchanging information (on your website flowchart) Unit 15. Topic: Information about some websites Unit 16. Topic: Exchanging information to complete a diagram Unit 17. Topic: Giving advice on technical problems
4	Лексика	По учебнику Language Leader by David Cotton, Units 1-12: Unit 1. Словообразование: префиксы. Прилагательные, характеризующие личность, по теме О себе (Personality) Unit 2. Слова и выражения по теме Путешествие (Travel). Фразеологические глаголы (1) Unit 3. Прилагательные, относящиеся к работе. Обозначение времени, слова и выражения по теме Работа (Work) Unit 4. Слова и выражения по теме Язык (Language). Фразеологические глаголы (2): *allow, permit, let* Unit 5. Слова и выражения, словосочетания по теме Рекламирование (Advertising) Unit 6. Бизнес-терминология, должности. Слова и выражения по теме Бизнес (Business) Unit 7. Словообразование, прилагательные. Абстрактные существительные по теме Дизайн (Design)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
		Unit 8. Слова и выражения по теме Образование (Education) Unit 9. Слова и словосочетания по теме Техника (Engineering) Unit 10. Фразеологические глаголы (3) по теме Направление, тенденция (Trend) Unit 11. Слова и словосочетания по теме Искусство и средства массовой информации (Arts and media) Unit 12. Слова и выражения по теме Преступление (Crime) По учебнику Information Technology by Eric H. Glendinning, Units 2, 4-17: Unit 2. Аббревиатура. Терминология по теме Computer Architecture Unit 4. Слова и выражения по теме Peripherals Unit 5. Словообразование: *up- and –up verbs* Слова и выражения по теме Interview: Former student Unit 6. Слова и выражения по теме Operating systems. Связки (Linking words and phrases) Unit 7. Слова и выражения по теме Graphical User Interfaces Unit 8. Слова и выражения по теме Applications Programs Unit 9 Терминология. Слова и выражения по теме Multimedia Unit 10. Терминология. Слова и словосочетания по теме Interview: Computing Support Officer Unit 11. Терминология. Слова и словосочетания по теме Networks Unit 12. Слова и выражения по теме The Internet Unit 13. Слова и выражения по теме The World Wide Web Unit 14. Слова и выражения по теме Websites. Предоставление совета (Giving advice) Unit 15. Дефиниции и коллокации по теме Interview: Webpage Creator Unit 16. Аббревиатура. Терминология. Выражения для передачи уверенности (Certainty expressions) по теме Communications systems Unit 17. Слова и выражения по теме Computing Support
5	Чтение	По учебнику Language Leader by David Cotton, Units 1-12: Unit 1. Encyclopedia entry about Cark Jung. Internet article about Hideo Nakata. Magazine article about charisma Unit.2 Magazine article about travel and tourism. Articles about famous explorers. Magazine article about Wilfred Thesiger. Excerpt from 'Arabian Sands' Unit 3. Job advertisements. Magazine article about homeworking. Advice leaflet about job interviews Unit 4. Advert for a language course. New website about texting. Excerpt about dying languages Unit 5. Opinions about advertising. Magazine article about advertising. Newspaper article about advertising to children Unit 6. Leaflet about business plans. Business dilemmas. Obituaries of business icons Unit 7. Extracts from a design book. Encyclopedia entry about Raymond Loewy Unit 8. New debate website about single-sex schools. Encyclopedia entry about Maria Montessori. Newspaper editorial about university fees Unit 9. Publicity leaflet about females in engineering. Article about asteroids hitting the Earth Unit 10. Book review: Tipping Point. Magazine article about films and fashion. Magazine article about life expectancy Unit 11. Reviews. Magazine article about media recluses. Interview with Rageh Omar Unit 12. Newspaper report about cyber crime. Article about the psychology of crime. Newspaper reports about bank robberies По учебнику Information Technology by Eric H. Glendinning, Units 1-4, 6-9, 11-14, 16, 17: Unit 1: Computers make the world smaller and smarter Unit 2. How to read a computer ad. Cache memory. How a disk cache works

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
		Unit 3. Чтение диаграмм. Игнорирование нерелевантной инфо. Data mining Unit 4. Ready for the Bazillion-Byte Drive? Unit 6. Operating Systems: Hidden Software. Linux Unit 7. Чтение диаграмм. User Interfaces Unit 8. The system consists of 5 networked PCs… Patient Browser. Application Service Providers Unit 9. Understanding MP3. Play MP3 Files. The PC Setup. The Tricks to MPEG'S Success Unit 11. Wireless networking. Network communications Unit 12. Computer-Mediated Communication (CMC). Warnings. Choosing an ISP. How TCP/IP Links Dissimilar Machines Unit 13. Search engines. Email protocols Unit 14. Understanding the writer's purpose. XML Takes on HTML Unit 16. Broadband Communications Unit 17. Reading Hard Drives
6	Аудирование	По учебнику Language Leader by David Cotton, Units 1-12: Unit 1. Tracks 1.3-1.5 Conversation about appearance and personality. Radio interview with a psychologist Unit 2. Tracks 1.6; 1.8; 1.10; 1.11 Talk about travelling abroad. Interview. Lecture Unit 3. Tracks 1.12; 1.16 – 1.20 Monologues describing jobs. Monologues about homeworking. Conversation with a careers advisor. Monologues about writing CVs Unit 4. Tracks 1.21-1.23 Conversation between two students. Radio interview about Gaelic Unit 5. Tracks 1.24-1.31 Monologues about advertisements. Conversation about advertising techniques. TV debate about advertising Unit 6. Tracks 1.32-1.35; 1.37. 1.38 Radio interview about setting up a business. Conversation about a business idea Unit 7. Tracks 1.40; 1.41; 2.2-2.4 Discussion about a product. Conversations at a design museum. Conversation with a teacher about written work Unit 8. Tracks 2.5-2.9 Monologue about a teacher 'Call my bluff'. Monologues about worth of university. Conversation about a course Unit 9. Tracks 2.10-2.15 Radio interview with a woman engineer. A talk Unit 10. Tracks 2.17; 2.19-2.21 Conversation between manager and shop assistant. Advice on learning vocabulary Unit 11. Tracks 2.22-2.27 Reviews. Conversation about a job interview. Beginnings of talk Unit 12. Tracks 2.28-2.33 Monologues by criminals. Monologues about a robbery. Lecture on home security. Lecture on car security По учебнику Information Technology by Eric H.Glendinning, Units 1, 4, 5, 10, 13, 15, 16, 17 Unit 1. Tracks 02-05 Noting specific information Unit 4. Tracks 06; 07 Listening for detail (Parts 1, 2) Unit 5. Tracks 08-10 Listening for detail (Parts 1-3) Unit 10. Tracks 11-13 Matching diagrams and spoken output Unit 13. Track 14 Information on transfer, listening and note-taking Unit 15. Track 15 Listening for specific information Unit 16. Track 16 Listening for predictions and certainty Unit 17. Track 17 Information transfer from telephone call to form
7	Письмо	Передача и корректное оформление информации в письменной форме в соответствии с целями, задачами общения и с учетом адресата (фиксация информации, полученной при чтении в форме рабочих записей, плана; написание делового письма, резюме для приема на работу, заявления, заявки; заполнение формуляров, анкет, таблиц; написание личного письма и открытки; электронные сообщения; доклад и др.), осуществляя при этом определенные коммуникативные намерения (запрос сведений/ данных,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
		информирование, предложение, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия/несогласия, отказа, извинения, благодарности и др.)

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа при изучении иностранного языка имеет особое значение в связи со спецификой предмета, а также ограниченным бюджетом времени, отводимого на его изучение.

В режим самостоятельной работы выносятся задания, направленные на:

- автоматизацию фонетических, лексических навыков;
- технику чтения;
- развитие навыков и умений письма;
- закрепление грамматических навыков;
- развитие умений разных видов чтения;
- развитие навыков и умений подготовленной монологической речи;
- извлечение информации с целью ее дальнейшего представления

в устной форме и др.

Кроме этого, рекомендуется предъявление *ситуативных* задач, ориентированных в значительной мере на рецептивные виды речевой деятельности (чтение, аудирование). Для этого рекомендуется (особенно в начале обучения) включать в условия ситуативной задачи готовый текст, информация которого составит тему ситуации, а язык предоставит речевые образцы для ее раскрытия. Такой прием позволяет эффективно реализовать практические цели обучения, а именно - формирование наиболее значимых для данной модели речевых умений. В дальнейшем при необходимости, в зависимости от уровня подготовки студента и сложности задачи, ситуации могут предъявляться также без предваряющего их текста, но со зрительной опорой в виде ключевых слов, иллюстраций, схем и других средств наглядности, что также помогает восприятию/пониманию ситуации или ее уточнению. В качестве опоры может быть представлен перечень речевых образцов: а) на родном языке (в качестве ориентиров) и б) на иностранном - для использования в процессе развития иначе раскрытия ситуации. Учитывая ограниченную сетку часов аудиторных занятий и зачастую недостаточно высокий исходный уровень владения английским языком, ситуации могут предлагаться первоначально как домашнее задание с последующим их прочтением/прослушиванием/обсуждением в аудитории (иногда разыгрываться на занятии без предварительной подготовки).

Примерами могут служить следующие ситуации:

Ситуация 1. «Поиск работы» (развитие умений чтения и письма).

Вы ищете работу и хотите подать объявление в газету, в том числе на иностранном языке. Прочтите предлагаемое ниже резюме и составьте по аналогии с ним свое.

Ситуация 2. «Работа на выставке» (развитие умений чтения и письма).

Ваша фирма поручила Вам подготовиться к работе на международной выставке у стенда, рекламирующего изделия Вашей фирмы. Прочтите следующие рекламные материалы аналогичной иностранной фирмы (материалы предъявляются на изучаемом языке) и составьте свою информацию, необходимую для решения Вашей задачи. Продумайте также и запишите для себя возможные (в связи с этой информацией) вопросы посетителей - носителей изучаемого Вами языка и Ваши ответы на эти вопросы.

Ситуация 3. «Реклама» (развитие умений чтения и говорения).

Вы - посетитель выставки. Вам вручили текст рекламы на изучаемом Вами языке. Прочтите этот текст и задайте уточняющие вопросы по нему экскурсоводу - носителю этого языка. Выскажите свое мнение на данном языке (одобрение/неодобрение) о рекламе вообще и об этой в частности, аргументируя свою оценку. В заключение спросите у собеседника, приобретал ли он когда-либо что-либо под влиянием рекламы, и сошлитесь на свой опыт в отношении пользы рекламы.

Ситуация 4. «Проблемы экологии» (развитие умений чтения и делового письма).

Вы - член общества «Зеленых» - прочитали предложенную Вам статью о климатических условиях и экологии определенного района в стране/городе, где говорят на изучаемом Вами языке. Составьте письмо в адрес администрации этого района с Вашей оценкой (одобрительной или неодобрительной) по поводу размещения зоны отдыха, промышленных предприятий, парковок автомашин и др. Аргументируйте свою оценку.

Ситуация 5. «Посещение музея» (развитие умений аудирования, говорения).

Вы посмотрели фильм (диа-, теле- или видео) о картинной галерее/музее в стране изучаемого Вами языка и делитесь своими впечатлениями об увиденном с сокурсником - гражданином этой страны -на его языке. Вы задаете уточняющие вопросы и сравниваете его мнение по некоторым деталям со своей оценкой.

Ситуация 6. «Социологический опрос» (развитие умений чтения и письма).

Служба социологического опроса лиц, изучающих определенный иностранный язык, предложила Вам ответить на вопросы анкеты о роли иностранного языка и уровне владения им, необходимом для:

а) туриста;

б) работника-интуриста;

в) специалиста-неносителя языка, работающего в иностранной фирме;

г) специалиста инженерного профиля, работающего на отечественном предприятии;

д) научного сотрудника.

Изложите (в соответствующих графах) свое мнение (на изучаемом иностранном языке"), сообщите, в каких ситуациях существует или может возникнуть у перечисленных лиц потребность в знании иностранного языка, в каких видах речевой деятельности и на каком уровне владения ими.

Ситуация 7. «Подготовка к телефонному разговору на иностранном языке» (развитие умений письменной речи).

Вы собираетесь ехать к другу в страну изучаемого Вами языка и составляете заранее вопросы для телефонного разговора с ним по этому поводу. Учитывая цену времени международного телефонного разговора, Вы заранее записываете те вопросы на соответствующем языке, с помощью которых Вы хотите уточнить:

1. Каким транспортом предпочтительно воспользоваться.
2. Сколько времени Вы будете находиться в пути.
3. Куда и когда Вы прибудете, если отправитесь на... (поезде, машине, самолете и др.)
4. Сможет ли кто-нибудь Вас встретить.
5. Стоит ли брать такси.
6. Какой сувенир из России Ваш друг хотел бы получить.
7. Сможет ли он организовать для Вас знакомство с достопримечательностями его города/страны.

(Вы перечисляете то, что хотели бы увидеть или посетить.)

Данная ситуация может быть развернута в диалог.

Ситуация 8. «Транспортные проблемы» (развитие умений письма).

Вы едете в деловую поездку в страну изучаемого Вами языка, где у Вас есть друзья - носители этого языка. Желая сделать сюрприз своим друзьям. Вы не сообщаете им о своем приезде. Поэтому Вы заранее записываете на иностранном языке те вопросы, которые Вам придется задавать/выяснять по прибытии, чтобы добраться самому до места проживания Ваших друзей. Вот так эти вопросы выглядят по-русски. А как это будет на языке Ваших друзей?

1. Где находится справочное бюро?
2. Как доехать из аэропорта до ...? Можно ли доехать поездом без пересадок?

3 .Далеко ли от аэропорта находится это место? Сколько времени займет

поездка на поезде и сколько на такси? Сколько это будет стоить?

4. Где покупают билеты на поезд?

5. Принято ли в этой стране при приезде преподносить цветы хозяйке дома? («Позвольте задать деликатный вопрос»)

Ситуация 9. «Устройство на работу» (развитие умений письма и говорения)

Вы идете на собеседование к представителю инофирмы, где хотели бы работать. Для принятия окончательного решения Вы хотели бы выяснить следующие вопросы, которые Вы заранее записали (на соответствующем иностранном языке). По-русски они выглядят так:

1. Как долго существует эта фирма?

2. Каково основное направление ее деятельности?

3. Меняла ли она свою ориентацию за последнее время (какова степень ее надежности)?

4. Сколько сотрудников занято на фирме?

5. Каков возраст большинства сотрудников?

6. В чем конкретно будет состоять Ваша работа?

7. Ваш оклад и возможности роста?

8. В какой мере понадобится Вам знание иностранного языка?

Чтобы произвести хорошее впечатление на работодателя, потренируйтесь в проговаривании этих вопросов.

Эта ситуация может быть развернута в диалог.

Перечисленные ситуации поддаются варьированию/расширению, например, за счет включения в них любого числа участников и превращения их таким образом в ролевые игры.

Несомненно, одна из основных задач организации самостоятельной работы заключается в обеспечении студентов необходимыми учебно-методическими материалами: аудио- и видеоматериалами, тестовыми упражнениями и обучающими программами по английскому языку. Для решения этой задачи продолжается создание электронной медиатеки, информационные ресурсы которой накапливаются на университетском сервере, включенном в локальную сеть, откуда они доступны студентам в любое время с домашнего компьютера.

Значительную часть фондов медиатеки могут составлять *аудиоматериалы* (тексты, упражнения, слова-минимум общенаучной лексики и д.р.). Работа с данным видом учебных материалов является вполне распространенной во внеаудиторное время в самостоятельном режиме.

Аудиотексты аутентичны и информативны; их прослушивание и выполнение соответствующих упражнений позволяет активизировать у студентов механизмы слуховой памяти, формировать у них навыки и развивать умения аудирования. Кроме того, информация, содержащаяся в аудиотекстах способствует расширению как лингвистического, так и страноведческого кругозора студентов. Примерами подобных заданий являются:

1. Прослушайте рассказ и ответьте на следующие вопросы.
2. Прослушайте текст и отметьте галочками услышанное в соответствующих местах предложенной таблицы.
3. Прослушайте текст и сформулируйте свои идеи/отношение относительно обсуждаемых проблем.
4. Прослушайте рассказ и заполните предлагаемую карту/схему.
5. Прослушайте текст и перескажите его содержание.
6. Прослушайте текст и заполните пропущенные места (услышанной информацией).
7. Взгляните на маркеры ударения и повторяйте слова за диктором.
8. Прослушайте и отметьте те предложения, которые Вы слышите.
9. Напишите числа и телефонные номера, которые Вы слышите.
10. Слушайте и повторяйте одновременно с диктором.
11. Прослушайте текст и найдите ложные утверждения из числа предъявленных. Исправьте их.
12. Прослушайте следующие описания (например, различных частей устройства). Подберите картинки к прослушанным описаниям и скажите, как они называются.
13. Прочтите и обозначьте последовательность действий от 1 до 10 (например, при найме работника). Затем прослушайте аудиозапись и проверьте свои ответы,
14. Прослушайте и заполните в диалоге пропущенные места.
15. Прослушайте вопросы (от клиентов) и соотнесите/подберите к ним предлагаемые ответы (техников).
16. Прослушайте диалог и распределите предложенные технические характеристики в порядке их значимости (от 1 до 7).
17. Прослушайте диалог и отметьте, что означают следующие числа, цифры и буквы.
18. Прослушайте диалог и составьте полнозначные фразы, подбирая заданные две половины по смыслу.

Электронный справочник по грамматике, как и *тестовые вопросы*, могут содержать упражнения, где студентам предлагается выбрать правильный ответ из нескольких, заполнить пропуски, составить предложение из слов, ответить на вопросы, решить

кроссворды. При выполнении этих упражнений проверка осуществляется автоматически и результат оценивается в процентах. В случае неправильного ответа студенты могут получить подсказку, а также ссылку на соответствующий материал в грамматическом справочнике, который всегда имеется под рукой, что немаловажно при работе в самостоятельном режиме. В отличие от учебных пособий, издание и изменение которых требует определенного времени, Интернет-сайт даст возможность оперативно обновлять набор упражнений, тестов и других учебных материалов.

Таким образом, локальные сайты (института или кафедры) позволяют использовать широкие возможности Интернета в процессе изучения английского языка в режиме самостоятельной работы и индивидуализировать процесс обучения. Преподаватели же, подбирая и рекомендуя студентам большое количество современных по лексике и тематике материалов из образовательных ресурсов Интернета (также размещая подобные и разрабатывая свои на локальных сайтах), имеют возможность учитывать разный уровень обученности, разную степень мотивации, а также разные потребности и интересы обучающихся. В целом, к перечню учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине можно отнести материалы практических занятий, учебно-методическую литературу, информационные ресурсы «Интернета», методические рекомендации и указания, фонды оценочных средств.

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

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Фонетика	УК-4	Устный и письменный опрос
Грамматика	УК-4	Устный и письменный опрос
Говорение (устные разговорные и профессиональные темы)	УК-4	Устный и письменный опрос
Лексика	УК-4	Устный и письменный опрос
Чтение	УК-4	Устный и письменный опрос
Аудирование	УК-4	Устный и письменный опрос
Письмо	УК-4	Устный и письменный опрос
Самостоятельная работа по внеаудиторному чтению	УК-4	Устный и письменный опрос

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

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

Текущий контроль осуществляется в течение всего курса обучения в виде небольших письменных контрольных работ, устных и письменных опросов по пройденному материалу в соответствии с разделами тематического плана. Также текущий контроль имеет место в ходе тестирования студентов с помощью лексико-грамматических тестов, имеющихся на портале АИС балльно-рейтинговой оценки успеваемости и качества обучения БФУ им. И. Канта. Кроме этого, в течение каждого семестра осуществляется проверка внеаудиторного чтения обучающимися текстов бытового, страноведческого и научного характера.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Семестровый зачет складывается из письменной контрольной работы и устного зачета. *Письменная работа* представляет собой или лексико-грамматический тест или перевод (без словаря) до 20 предложений с английского языка на русский или перевод до 10 предложений с русского языка на английский (предложения содержат изученный в семестре грамматический и лексический материал). Содержание *устного зачета* может варьироваться преподавателем в зависимости от уровня, интересов и потребностей конкретной студенческой группы и особенностей пройденного материала. Так, для устного зачета рекомендуются следующие типы заданий (но не более двух-трех из числа предложенных):

- письменный перевод текста по специальности с английского языка на русский (со словарем или без словаря объемом 1,5-2 тыс. печатных знаков);

- чтение (со словарем или без словаря) английского текста научного, бытового или страноведческого характера и его перевод (устно), пересказ или ответы на вопросы по тексту;

-устное/письменное реферирование на английском языке английского текста по специальности;

-устное/письменное реферирование на английском языке русского текста по специальности;

- изложение содержания или собственной точки зрения по одной из пройденных коммуникативных тем;

- дискуссия (в паре или с экзаменатором) по одной из пройденных коммуникативных тем;

- прослушивание магнитофонной записи текста объемом 120-150 слов на бытовую тему (включающего минимум незнакомых слов и изученную грамматику), письменное/устное изложение его содержания или ответы на вопросы по тексту или выбор «правильных» предложений по принципу 'true'/'false' и исправление ложных вариантов (письменно или устно) и др.

Образец письменной семестровой контрольной работы

Переведите письменно (без словаря) с русского языка на английский следующие предложения:

1. Видеоконференция позволяет людям в различных регионах видеть и слышать друг друга одновременно.
2. Люди обычно помещают программы, которые они используют наиболее часто, на

рабочий стол, чтобы их быстро найти.

3. Большинство владельцев компьютеров хранят свою информацию на жестком диске, но, так как компьютеры могут сломаться, они часто используют другие диски, чтобы создать резервные копии.
4. Вам следует давать файлам названия, которые точно описывают, что они содержат, так чтобы Вы могли их быстро найти при необходимости.
5. Чтобы найти информацию во Всемирной паутине, требуется поисковик в Интернете, такой как Google, Alta Vista или Excite.
6. Электронная почта использует два вида почтовых серверов: сервер an SMTP, который имеет дело с исходящей электронной почтой, и сервер a POP3, который имеет дело с входящей электронной почтой.
7. Вы можете загрузить компьютерные программы, игры и утилиты (обслуживающие программы), такие как программы защиты от вирусов.
8. Многие мультимедийные приложения совмещают образование и развлечение и позволяют подросткам посетить виртуальные миры или изменять концовки фильмов.
9. Интернет – международное средство коммуникации, где Вы можете пообщаться с людьми он-лайн.
10. Золотое правило: обращайтесь с людьми также, как Вам бы хотелось, чтобы обращались с Вами.
11. Алгоритм – есть набор логических правил, которые мы используем для решения проблемы и др.

Примерное содержание устного семестрового зачета

1. Переведите письменно текст (со словарем) с английского языка на русский объемом около 2 тыс. печатных знаков. Время на подготовку – 45 мин.

The Modern Day Car: a Sophisticated High Tech Gadget

Little did Mr. Ford know that the little black buggy he was making back in the early 90's would a 100 years later be as sophisticated as the cars of today. Modern day cars are extremely complicated and high tech with some having the computing power greater than the first space shuttle which carried Neil Armstrong to the Moon! Cars today incorporate the latest in silicon technology and it's the advent of Information Technology which has really given the automobile industry a giant technological leap. As computer chips become cheaper car manufacturers find new ways of integrating them into various functions of the car. Some of the primary technological advancements which have been made in car technology over the past few years are: onboard chips in MPFI cars for controlling fuel supply and combustion, safety technologies like airbags, antilock

brakes and seat belt pre tensioners, high tech CVT transmissions, navigation through GPS systems, radar gun scanners, keyless entry and theft protection systems and many more.

Some of the most recent technologies which have been introduced include Mercedes active safety technology which senses when the car is about to have a crash and automatically rolls up the windows, tightens the seat belts and inflates the seat cushions to protect the occupants. Then there are automatic headlights which turn on themselves when it gets dark and wipers which turn on automatically when it starts to rain. The list just goes on with seat back massagers, TV and DVD entertainment systems, incar refrigerators, telephones, laptops, sunroofs, heated seats and much more. There are more gadgets in a car today than there were in a house in the 70s. Even drivability and handling of a car is controlled by computers, many cars have active air suspensions, tractive control systems and active four wheel drive systems.

So when we buy a car today is it just a mode of transport which we are buying? Not really, it's a mobile relaxation spa for some, a mobile office for others or simply a lifestyle accessory for the rich. One thing is clear, technology is never constant and will continue to amaze us with faster and more advanced cars in the future.

2. Прослушайте текст на английском языке (предъявление однократное) объемом около 130 слов и выберите «правдивые» предложения, пометив их галочкой. Исправьте «ложные» утверждения. Время на подготовку – 15 мин.

Edinburgh University is looking for ways to bring in more students from poorer areas in response to criticism that is an elitist institution with an image as exclusive as Oxford, Cambridge and St Andrews.

To achieve its goal, Edinburgh is planning some radical changes to its admissions process. From next year the university will award points for a student's family background as well as their exam results. Students will be graded on such factors as their motivation and personality, their school and their parent's jobs. Extra credit will be given if no-one in the applicant's family had been to university.

There will also be extra credits for disabled people and for students whose education has been disrupted by family tragedy or some other traumatic event.

1. Edinburgh University doesn't want people to think of it as an elite university. [ ]
2. The University is changing its admissions system. [ ]
3. Applicants will be asked about their parents' money. [ ]
4. Applicants will get extra credits if no-one in their family has already been to university. []
5. Applicants will get extra credits if they have had academic success in the family. [ ]

Содержание экзамена:

1. Письменный перевод с английского языка на русский (со словарем) текста по широкому профилю специальности студента объемом до 1,8-2,2 тыс. печатных знаков в течение 60 мин.

2. Устное реферирование (без словаря) с английского языка на русский (или на английском языке по желанию преподавателя) текста по широкому профилю специальности объемом до 1,6 тыс. печатных знаков за 10 мин.

3. Прослушивание (однократное) магнитофонной записи английского текста по бытовой или страноведческой тематике объемом до 150-180 слов и ответы на вопросы по тексту (письменно).

4. Беседа по специальности и об общих интересах студента.

Образцы экзаменационных заданий

1. Переведите письменно (со словарем) текст по специальности с английского языка на русский объемом около 2,2 тыс. печатных знаков в течение 60 мин.

Data Backup

Backup devices

The backup device you select depends on the value of your data, your current equipment, and your budget. Most computer owners use what they have – a writable CD drive, Zip drive, or floppy disk drive.

The major disadvantage of backing up your data on CDs and DVDs is that the writing process is slow – slower than writing data to tape or a removable hard disk. Further, although it is feasible to back up your entire system on a series of CDs or DVDs, you would have to use special backup software, monitor the backup process, and switch disks occasionally. CDs and DVDs are more practical for backing up a select group of important data files.

Zip disks with 100 MB or 250 MB capacity are sufficient for backups of documents and most digital graphics files. Several 750 MB Zip disks might be enough for backing up all your data files and could be feasible for a full-system backup if you have not installed lots of application software.

A second hard disk drive is a good backup option – especially if it has equivalent capacity to your main hard disk. This capacity allows the backup process to proceed unattended because you won't have to swap disks or CDs. Speed-wise, a hard disk is faster than tape, CD, or DVD drives. Unfortunately, like your computer's main hard disk, a backup hard disk is susceptible to head crashes, making it one of the least reliable storage options.

Network and internet backup

If your computer is connected to a local area network, you might be able to use the network server as a backup device. Before entrusting your data to a server, check with the network

administrator to make sure you are allowed to store a large amount of data on the server. Because you might not want strangers to access your data, you should store it in a password-protected, non-shared folder. You also should make sure the server will be backed up on a regular basis so that your backup data won't be wiped out by a server crash.

Server Web sites offer fee-based backup storage space. When needed, you can simply download backup files from the Web site to your hard disk. These sites are practical for backups of your data files, but space limitations and download times make them impractical for a full-system backup. Experts suggest that you should not rely on a Web site as your only method of backup. If a site goes out of business or is the target of a Denial of Service attack, your backup data might not be accessible.

2. Прочитайте английский текст по специальности (без словаря) объемом около 1,5 тыс. печатных знаков и составьте устно реферат на русском языке (или на английском языке по желанию преподавателя) в течение 10 мин.

Bitcoin

Classification

Bitcoin is a digital asset designed by its inventor, Satoshi Nakamoto, to work as a currency. It is commonly referred to with terms like digital currency, digital cash, virtual currency, electronic currency, or cryptocurrency.

The question whether bitcoin is a currency or not is still disputed. Bitcoins have three useful qualities in a currency, according to The Economist in January 2015: they are 'hard to earn, limited in supply and easy to verify'. Economists define money as a store of value, a medium of exchange, and a unit of account and agree that bitcoin has some way to go to meet all these criteria. It does best as a medium of exchange; as of February 2015 the number of merchants accepting bitcoin had passed 100,000. As of March 2014, the bitcoin market suffered from volatility, limiting the ability of bitcoin to act as a stable store of value, and retailers accepting bitcoin use other currencies as their principal unit of account.

General use

Liquidity (estimated, USD/year, logarithmic scale)

According to research produced by Cambridge University, there were between 2.9 million and 5.8 million unique users using a cryptocurrency wallet, as of 2017, most of them using bitcoin. The number of users has grown significantly since 2013, when there were 300,000 to 1.3 million users.

Acceptance by merchants

In 2015, the number of merchants accepting bitcoin exceeded 100,000. Instead of 2-3% typically imposed by credit card processors, merchants accepting bitcoins often pay fees under

2%, down to 0%. Firms that accepted payments in bitcoin as of December 2014 included PayPal, Microsoft, Dell, and Newegg. In 2017 bitcoin's acceptance among major online retailers included three out of the top 500 online merchants, down from five in 2016. Reasons for this fall include high transaction fees due to bitcoin's scalability issues, long transaction times and a rise in value making consumers unwilling to spend it. In November 2017 PwC accepted bitcoin at its Hong Kong office in exchange for providing advisory services to local companies who are specialists in blockchain technology and cryptocurrencies, the first time any Big Four accounting firm accepted the cryptocurrency as payment.

3. Прослушайте текст на английском языке (предъявление однократное) объемом около 160 слов и ответьте на вопросы по содержанию текста (письменно).

Well, my name's Jenny Wright, I'm a registered nurse and I work at the Princess Margaret Hospital in Swindon. I manage one of the children's wards there.

I'm responsible for the other seven nurses and for organizing their shifts. The nurses do shifts on a rotational basis. That means that they work five weeks of day shifts and then one week of night shifts. There are a couple of hours each day where the shifts change over.

Every morning I go round the ward to check the new admissions and talk to the staff and patients. We have 22 ordinary beds and 10 intensive care beds. I try to check all the patients' records before the consultants come round, which is usually at about 10 o'clock. In the afternoon I do paperwork and have meetings with nurses or doctors. The last thing I do before I go home is to check that there are beds free for any emergency admissions in the night.

1. What type of ward does she work on?
2. How is the shift system organized?
3. How many beds do they have?
4. What time do the doctors see the patients on the ward?
5. What does she do in the afternoons?
6. What is the last thing she does before going home?

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Маньковская, З. В. Английский язык для технических вузов : учебное пособие / З.В. Маньковская. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 270 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1033835. - ISBN 978-5-16-015452-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1843178

Дополнительная литература

1. Гордеева, М. Н. Английский язык для специальных целей: Electronics. Information Technologies : учебное пособие / М. Н. Гордеева, Е. В. Гужева. - Новосибирск : Изд-

во НГТУ, 2018. - 76 с. - ISBN 978-5-7782-3668-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1866034

2. Гамова, О. Л. Английский язык : business English : деловой английский : учебное пособие / О. Л. Гамова. - Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2019. - 84 с. - ISBN 978-5-4446-1332-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1086212

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы предпринимательской деятельности»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Минкова Е.С., к.п.н., доцент ОНК «Институт высоких технологий»

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

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 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. Демонстрирует знание правовых норм достижения поставленной цели деятельности УК-2.2. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение УК-2.3. Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Студент, изучивший данный курс, должен: • знать общую структуру концепции реализуемого проекта, понимать ее составляющие и принципы их формулирования; основные нормативные правовые документы в области профессиональной деятельности; • уметь: формулировать взаимосвязанные задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов; • владеть: навыком выбора оптимального способа решения поставленной задачи, исходя из учета имеющихся ресурсов и планируемых сроков реализации задачи; понятийным аппаратом в области права;
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Самостоятельно анализирует основные тенденции развития экономики применительно к профессиональной деятельности УК-9.2. Ориентируется в ходе развития экономических процессов, представляет закономерность их происхождения и логику их развития	Студент, изучивший данный курс, должен: • знать основные теории и методы работы экономических механизмов в рыночных условиях; • уметь самостоятельно осваивать новые методы работы хозяйствующих субъектов и адаптироваться к решению новых практических задач; • владеть навыками быстрой адаптации к изменениям экономических условий, решения задач, требованиями должностных обязанностей.
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Понимает сущность феноменов экстремизма, терроризма и коррупции УК-11.2. Оценивает негативные последствия коррупционного поведения, экстремизма и терроризма	Студент, изучивший данный курс, должен: • знать основы действующей правовой системы в объеме необходимом для работы как по найму, так и в качестве самостоятельного хозяйствующего субъекта; • уметь самостоятельно контролировать свои действия в правовом аспекте; • владеть навыками поиска решений юридических вопросов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы предпринимательской деятельности» относится к дисциплинам обязательной части раздела «Дисциплины», 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	Тема1. 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 выведение 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	Тема1. Бизнес-планирование и формирование команды
2	Разработка и выведение продукта на рынок	Тема 2. Разработка и выведение продукта на рынок
3	Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий	Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий
4	Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования	Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Тема1. 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	Тема1. 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
Тема1. Бизнес-планирование и формирование команды	УК-2 УК-10 УК-11	Тестирование
Тема 2. Разработка и выведение продукта на рынок	УК-2 УК-10 УК-11	Тестирование
Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий	УК-2 УК-10 УК-11	Тестирование
Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования	УК-2 УК-10 УК-11	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**
MultipleSelection	Основные элементы бизнес-плана?	Риски	1,3	2
		Доходы		
		Компетенции		
		Продвижение		

<table>
<tr><td>Comparison</td><td>Сопоставьте основные элементы бизнес-модели:</td><td><table>
<tr><td>Ценностное предложение</td><td>Скорость обращения ресурсов</td></tr>
<tr><td>Ключевые процессы</td><td>Информация</td></tr>
<tr><td>Формула прибыли</td><td>Размер возможностей для инвестиций (нормы)</td></tr>
<tr><td>Ключевые ресурсы</td><td>Предложения, удовлетворяющие потребности.</td></tr>
</table></td><td>1-4, 2-3, 3-1, 4-2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Comparison</td><td>Сопоставьте названия структурных блоков с их определением (описанием):</td><td><table>
<tr><td>Потоки поступления доходов</td><td>отражает те преимущества, которые получит клиент, воспользовавшись продуктом или услугой данной компании</td></tr>
<tr><td>Ценностное предложение</td><td>характер отношений с клиентами в зависимости от решаемых компанией задач: приобретение клиентов; удержание клиентов; увеличение продаж.</td></tr>
<tr><td>Структура издержек</td><td>материальная прибыль, которую компания получает от каждого потребительского сегмента.</td></tr>
<tr><td>Взаимоотношения с клиентами</td><td>это расходы, связанные с функционированием бизнес-модели.</td></tr>
</table></td><td>1-3, 2-1, 3-4, 4-2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Shortanswer</td><td>Бизнес-модели, относящиеся к предложению товаров широкого потребления, не делают различий между … сегментами.</td><td></td><td>Потребительскими</td><td>2</td></tr>
<tr><td>SingleSelection</td><td>Что НЕ относится к основными видам ресурсов?</td><td><table>
<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></td><td></td><td>1</td></tr>
</table>

Тема 2.

Тест

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов		Правильные ответы	Сложность вопроса
MultipleSelection	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			Потребительскими	2

	делают различий между … сегментами.			
SingleSelection	Что НЕ относится к основными видам ресурсов?	Интеллектуальные ресурсы Финансы Энергетические ресурсы Материальные ресурсы	3	1

Тема 3.

Тест

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

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 PTT Процедура PCT 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 выведение продукта на рынок

Кейс «Роботикум»

На этапе финальной полировки при производстве турбинных лопаток во всем мире используется ручной труд. Это связано с тем, что задача программирования робота, способного учитывать различные факторы (гибкость полировочной ленты, исходные шероховатости поверхности и пр.) для адаптивного управления обработкой, в мире пока не решена. Санкт-Петербургская компания «Роботикум» разработала сложные нелинейные алгоритмы обратной связи, которые позволяют создать роботизированную ячейку для

полировки турбинных лопаток. В настоящее время работоспособность алгоритмов продемонстрирована на примере модели «бабочка» — управление удержанием шарика на поверхности сложной формы, с которой шарик скатывается.

Задание: Определите, какой из способов разработки продукта предпочтителен для компании «Роботикум».

Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования

Кейс «Обоснование экономической целесообразности реализации проекта»

Известный профессор в области лазерной физики изобрел новый подход к производству игл для микроскопов. Вместе со своим учеником они обдумывают возможность начать инновационный проект, ориентированный на организацию производства данного изобретения. Затраты на патентование, по их оценкам, составят 300 тысяч рублей. Команда предполагает, что предприятие займет стабильное финансовое положение, рентабельность активов от текущей деятельности по их расчетам должна составить в среднем 20%. Профессор предполагает привлечь к продвижению данной продукции своего коллегу (маркетолога), имеющего опыт провижения данной продукции на рынок. Профессор пообещал своему коллеге-маркетологу 5% от доли компании в качестве опциона в случае достижения прогнозируемого ниже объема продаж.Проведенный маркетинговый анализ рынка дает следующий прогноз продаж на первые три года освоения рынка

ПРОГНОЗ ПРОДАЖ ПРОДУКЦИИ

Годы реализации проекта Прогнозируемые объемы

продаж, тыс. шт.

1-й 30

2-й 35

3-й 45

Опыт деятельности предприятия показывает, что цена на подобную продукцию в среднем может составить 600 рублей. Со второго года прогнозируется появление на рынке конкурентов, что вынудит снизить исходную цену на 5%, но позволит сохранить планируемые объемы продаж.

Для организации производства планируется приобрести технологическое оборудование общей стоимостью 600 тысяч рублей и оборотные средства в размере 100 тысяч рублей. Производство планируется организовать на арендуемых площадях. При этом арендная

плата составит 100 тысяч рублей в месяц. Для текущего производства продукции необходимы следующие затраты:

сырье и материалы — 200 рублей/шт.;

основная зарплата производственного персонала — 150 рублей/шт.;

накладные расходы — 2 000 тысяч рублей в год;

оплата торгового персонала — 50 рублей за единицу реализованной продукции.

В последний год проекта планируется продать технологическое оборудование по остаточной стоимости. Размер амортизационных отчислений определяется из условий эксплуатации оборудования в течение пяти лет. Величина отчислений во внебюджетные фонды составляет 30,2%.В расчет принимается только налог на прибыль в размере, установленном законодательными актами на период выполнения расчетов по проекту (на настоящий момент — 20% от налогооблагаемой прибыли). Все инвестиции предполагается провести на предынвестиционной стадии проекта до начала производства новой продукции.

Для осуществления производственной деятельности необходимо определить состав и величину производственно-сбытовых затрат, формирующих себестоимость выпускаемой продукции. При этом выделить две группы затрат: переменные и постоянные. Общая величина затрат на производство и сбыт продукции формирует полную себестоимость, которая может быть рассчитана на единицу и на объем выпуска продукции по годам расчетного периода проекта. Для определения доходной части проекта рассчитывается выручка от реализации продукции как произведение цены за единицу продукции на объем продаж в количественном выражении.

Цена первого года проекта устанавливается в размере 600 рублей. По результатам маркетингового прогноза со второго года проекта предполагается появление на рынке конкурентов с аналогичной продукцией. Для сохранения планируемого объема продаж предприятие предполагает снизить исходную цену на 5% и сохранить эту величину на второй и третий год реализации проекта.

На основе проведенных оценок инвестиционных единовременных затрат, текущих производственно-сбытовых затрат и выручки от продажи реализованной продукции составляется план денежных потоков, который отражает реальные поступления и выплаты денежных средств по проекту, осуществляемые в установленные интервалы времени, в данном проекте — по годам расчетного периода. Расчет показателей плана денежных потоков проводится по видам деятельности, которые осуществляет каждое предприятие — операционной, инвестиционной и финансовой. Разница между поступлениями и выплатами формирует чистый денежный поток — сальдо реальных денежных средств. В таблице

денежных потоков поступления отражаются в виде положительной величины, а выплаты денежных средств — в виде отрицательной величины.

При расчете показателей денежного потока необходимо учесть налоговые выплаты. В данном проекте учитывается только налог на прибыль. Налогооблагаемая прибыль рассчитывается как разница между поступлениями (выручкой) по проекту и выплатами (себестоимостью продукции). Чистая прибыль рассчитывается как разность между налогооблагаемой прибылью и налогом на прибыль. Отдельной строкой в плане денежных потоков выделяется величина амортизационных отчислений. Это связано с тем, что эти средства реально не покидают предприятие, а формируют амортизационный фонд, который может быть использован в дальнейшем как источник для финансирования инвестиций. Сумма чистой прибыли и амортизационных отчислений и формирует чистый денежный поток по проекту, т. е. тот доход, который и остается в распоряжении предприятия.

Показатели, которые используются для расчета денежных потоков, являются исходной информационной базой для оценки коммерческой эффективности проекта.

Экономический эффект на ранних стадиях проработки проекта оценивается путем анализа следующих показателей: критического объема производства (точки безубыточности), рентабельности инвестиций, срока окупаемости. Оценка экономической эффективности в динамике предполагает расчет и анализ следующих показателей: чистой текущей стоимости, индекса доходности, дисконтированного срока окупаемости, внутренней нормы рентабельности проекта. Для расчета этих показателей нужно определить минимально требуемую норму доходности (норму дисконта — R), которую должен приносить проект, по мнению инициаторов или предполагаемых инвесторов проекта. Эта норма дисконта может учитывать величину риска по проекту. На окончательном этапе оценки готовится ана-

литическое заключение по всем рассчитанным показателям эффективности, выявляются возможные противоречия между ними и принимается окончательное решение о целесообразности реализации проекта.

Вопросы для обсуждения по кейсу «Обоснование экономической целесообразности реализации проекта»

1. Определите состав и величину инвестиционных затрат по проекту.
2. Какие еще виды затрат, кроме указанных в описании, можно отнести к инвестиционным?
3. Рассчитайте производственно-сбытовые затраты по проекту, определите себестоимость в расчете на единицу продукции и по годам расчетного периода проекта.

4. Проведите расчеты выручки от продажи продукции проекта, основываясь на прогнозах продаж и конъюнктуре цен.

5. Назовите факторы окружающей среды проекта, которые могут повлиять на величину выручки от реализации продукции.

6. Проведите расчеты денежных потоков поступлений и выплат за весь период реализации проекта.

7. Как вы оцениваете жизнеспособность проекта по результатам прогноза денежных потоков? Какой показатель является критерием экономической целесообразности проекта на данном этапе его оценки?

8. Проведите расчеты показателей эффективности проекта методами статической оценки. Охарактеризуйте полученные значения. Насколько полно эти показатели характеризуют инвестиционную привлекательность проекта?

9. Рассчитайте дисконтированные показатели эффективности проекта. С каких позиций они характеризуют проект? Объясните наличие возможных противоречий между ними.

10. На основании проведенных расчетов показатлей 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 основными видам ресурсов?
28. Бизнес-модель – это:
29. Что НЕ относится к основным методам генерирования бизнес-идей:
30. Основные элементы любой бизнес-модели:
31. Сопоставьте названия структурных блоков с основными вопросами, на которые они отвечают:
32. Что НЕ относится к методам сбора качественных данных?
33. Сопоставьте основные виды маркетинговых исследований с их сутью:
34. Сопоставьте основные элементы микросреды с их описанием:
35. Как называются фирмы, которые оказывают услуги в продвижении, сбыте, распространении товаров среди клиентуры?
36. Что относится с параметрам привлекательности сегмента?
37. К этапам маркетингового исследования НЕ относятся:
38. Специфика подхода к организации продаж (и в том числе к коммуникационной политике) обусловлена следующими факторами:

39. Комплекс маркетинга — это набор поддающихся контролю … факторов маркетинга, совокупность которых фирма использует в стремлении вызвать желательную ответную реакцию со стороны целевого рынка.
40. Классический комплекс маркетинга включает составляющие:
41. Сопоставьте элементы микросреды с их определением:
42. Задача продажи абсолютно нового продукта в сегменте … рассматривается в двух аспектах: продажа дистрибьютору (оптовику, рознице) и действия, направленные на конечного потребителя.
43. Стадии жизненного цикла товара (вычеркните ненужное):
44. Расставьте в правильном порядке стадии традиционного жизненного цикла продукта:
45. Сопоставьте основные элементы микросреды с их описанием:
46. Как называются фирмы, которые оказывают услуги в продвижении, сбыте, распространении товаров среди клиентуры?
47. Что относится с параметрам привлекательности сегмента?
48. К этапам маркетингового исследования НЕ относятся:
49. Специфика подхода к организации продаж (и в том числе к коммуникационной политике) обусловлена следующими факторами:
50. Комплекс маркетинга — это набор поддающихся контролю … факторов маркетинга, совокупность которых фирма использует в стремлении вызвать желательную ответную реакцию со стороны целевого рынка.
51. Классический комплекс маркетинга включает составляющие:
52. Сопоставьте элементы микросреды с их определением:
53. Задача продажи абсолютно нового продукта в сегменте … рассматривается в двух аспектах: продажа дистрибьютору (оптовику, рознице) и действия, направленные на конечного потребителя.
54. Расставьте в правильном порядке стадии традиционного жизненного цикла продукта:
55. Стадии жизненного цикла товара (выберите лишнее):
56. Взаимодействие рынка и продукта описывается следующим циклом (расставьте стадии в правильном порядке):
57. Преимуществами модели водопада являются (выберите лишний ответ)
58. Недостатками метода гибкой разработки являются (выберите лишнее)
59. Роль изобретательской идеи при разработке состоит в том, чтобы (выберите правильный ответ):
60. Основным принципом теории ограничений является (выберите правильный ответ):
61. Теория сложного сечения (выберите верный ответ):

62. Теория ограничений оперирует термином «_», при этом это может быть поток сырья, финансов, продукции, и т. п.
63. ТРИЗ как методология изобретательства была предложена __ (1926–1998). Это советский (а позднее российский) инженер-изобретатель, писатель-фантаст, который разработал ТРИЗ, используя собственный изобретательский опыт и наблюдения за работой других изобретателей
64. Потребность (с точки зрения психологии) – это:
65. Расположите формы потребности в порядке развития
66. Какой из барьеров на пути осуществления запроса относится к внутренним?
67. Алгоритм Customer Development (расположите в нужном порядке):
68. Как эффективнее всего снизить высоту барьера неплатежеспособности (товар – 3-комнатная квартира):
69. Что такое функциональная ценность товара в соответствии с подходом Шета, Ньюмана и Гросса?
70. Расположите в «классическом» порядке стадии потребительского процесса (процесс покупки)
71. В какой ситуации наиболее сильно влияние референтных групп на выбор индивидуальным потребителем товарной группы и товарной марки
72. __ -препятствия, не позволяющие субъекту сформировать и предъявить запрос.
73. Внешние барьеры (дальнего окружения). Выберите лишнее:
74. Выберите верную расшифровку аббревиатуры ИС:
75. Выберите верное утверждение:
76. Виды систем патентирования:
77. Укажите верные отличия авторских прав от патентных:

78. Какая из процедур длится 30 месяцев?
79. Процедура патентирования. Поставьте в правильном порядке шаги:
80. Патентный поиск - это
81. __ чистота — важнейшее условие конкурентоспособности продукта, обеспечивающее возможность свободного использования объекта в какой-либо стране без нарушения действующих на ее территории исключительных прав третьих лиц.
82. Ноу-хау является самым специфическим объектом ИС. Охрана разработки в режиме ноу-хау может являться предпочтительной в случае, когда: (выберите верные варианты)

83. Для того чтобы извлекать преимущества из имущественных интеллектуальных прав, их надо сначала получить. Какими юридическими способами приобретаются и коммерциализируются эти права? Существует два возможных направления коммерциализации ИС:
84. Что понимают под трансфером технологий?
85. Выберите верные классификации лицензий по форме правовой охраны объекта интеллектуальной собственности:
86. Выберите верные утверждения:
87. Выберите верные классификации лицензий по условиям предоставления прав:
88. Верны ли следующие утверждения?
89. Неисключительная лицензия может предполагать N лицензиатов.
90. Исключительная лицензия предполагает единственного лицензиата.
91. Выберите верное определение.
92. Перекрестные лицензии — это
93. Ключевые методы определения стоимости разработки для формирования цены лицензионного договора:
94. __ платёж – как правило, твердая сумма, величина которой не поставлена в зависимость от каких-либо переменных, в том числе от экономических результатов использования лицензиатом объекта интеллектуальной собственности, выплачиваемая в один или несколько приемов на ранней стадии действия лицензионного договора.
95. __ - как правило, лицензионное вознаграждение, величина которого привязана к какой-либо переменной и выплата которого осуществляется с определенной периодичностью в течении всего срока действия лицензионного договора.
96. Выберите формулу расчета лицензии с использованием роялти:
97. что такое бутстреппинг - ?
98. распределите стадии развития инновационной компании
99. …- это привлечение финансовых ресурсов от практически неограниченного числа людей для реализации продукта или услуги, проведения различных мероприятий, социальных, креативных или бизнес-проектов и др
100. Гранты не облагаются налогом на прибыль, если соблюдаются следующие условия:
101. В формуле денежного потока соотнесите величины и их значения:
102. NCF = CIF – COF
103. что относится к доступным способам первоначального финансировании при использовании бутсреппинга ?

104. Оптимальными источниками финансирования инновационной компании с точки зрения доступности на стадии создания являются:
105. Расставьте основные источники финансирования инновационной деятельности в порядке возрастания доступного объем финансирования:
106. венчурное финансирование относится:
107. Что из перечисленного не является особенностью бизнес-ангельского финансирования инновационной деятельности?
108. Какой показатель отражает экономический интерес инвестора, вкладывающего средства в инновационный проект?
109. Что понимается под нормой дохода, приемлемой для инвестора?
110. Укажите первый этап оценки экономической эффективности для проекта, который имеет общественную значимость.
111. Суммарное сальдо трех потоков по шагам расчетного периода составляет: 0, 100, 300, –200, 500. Соответствует ли такой поток денежных средств условиям финансовой реализуемости проекта? (да/нет)
112. Рентабельность инвестиций определяется как отношение:
113. Дисконтирование представляет собой:
114. в формуле денежного потока соотнесите величину и ее значение :
115. промежуток времени от момента начала реализации проекта до его завершения, за который рассчитываются планируемые затраты и результаты проекта при определении его эффективности.
116. разность между притоком (поступлением) и оттоком (выплатами) денежных средств на каждом шаге расчета2.
117. характеризует соотношение дисконтированных денежных потоков поступлений и выплат в течение расчетного периода проекта.
118. Анализ рисков инновационного проекта представляет собой:
119. Риски забастовок персонала предприятия следует отнести к:
120. Неправильное определение целевой аудитории, неудачная рекламная кампания, неправильный прогноз спроса на услуги следует отнести к:
121. Технические неполадки используемого на производстве электрооборудования, бытовых приборов, сантехнического оборудования следует отнести к:
122. Возникновение недовольства среди жителей района расположением гостиницы, которую вы построили, следует отнести к:
123. Риск роста темпов инфляции, сопровождающий ваш проект, следует отнести к:

124. это процедуры выявления, определения, идентификации и приоритизации, сопровождаемые эффективным использованием ресурсов с тем, чтобы: (1) контролировать и минимизировать вероятность и/или воздействие неприятного события или (2) максимизировать реализацию возможностей.
125. возможность того, что какое-либо событие произойдет и негативно скажется на достижении цели.
126. соотнесите риски с предложенными примерами
127. сопоставьте процедуры управления рисками с порядком их выполнения
128. Чем отличаются лифтовая презентация, презентация идеи и презентация для привлечения инвестиций?
129. Какие главные критерии используют инвесторы для оценки проектов?
130. Каковы должны быть основные требования к презентации, чтобы слушатели не уснули?
131. Какое основное действие должен осуществлять маркетолог во время проведения проблемного интервью?
132. Наиболее сильные акценты необходимо расставить при представлении:
133. С чего начинать построение структуры презентации?
134. Краткая презентация идеи, проекта, команды и т. д.
135. соотнесите название презентации и ее описание
136. соотнесите структуры презентации и примеры
137. Какая информация является ключевой для лиц, принимающих решения:
138. К внутренней среде субъектов инновационного процесса относится:
139. Одним из элементов инновационного потенциала является:
140. сеть институтов частного и общественного секторов, чья деятельность и взаимосвязи направлены на инициацию, импорт, модификацию и диффузию новых технологий1.
141. это часть национальной инновационной системы, которая содействует пере-воду научных знаний в коммерчески привлекательные продукты.
142. соотнесите подсистемы инновационной инфраструктуры с их описанием
143. соотнесите подсистемы инновационной инфраструктуры с примерами
144. сеть институтов частного и общественного секторов, чья деятельность и взаимосвязи направлены на инициацию, импорт, модификацию и диффузию новых технологий1.
145. Кому принадлежит лидирующая роль в концепции «тройной спирали»?
146. К внешним условиям, благоприятствующим инновационному развитию, относится:
147. соотнесите название бизнес-акселератора с его описанием

148. составная часть социально-экономической политики, которая выражает отношение государства
149. Ведомство Российской Федерации, ответственное за реализацию государственной политики в сфере инноваций — это:
150. Какие цели следует закладывать в государственную инновационную политику:
151. В СИР 2020 НЕ заложены следующие приоритеты:
152. В программе повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров (имеет название «Проект 5–100») участвуют:
153. Программы инновационного развития запущены в следующих компаниях:
154. Институт технологических платформ можно отнести к:
155. долгосрочная комплексная программа по созданию условий для обеспечения лидерства российских компаний на новых высокотехнологичных рынках, которые будут определять структуру мировой экономики в ближайшие 15–20 лет.
156. катализаторы частных инвестиций в приоритетных секторах и отраслях экономики, создающие условия для формирования инфраструктуры, обеспечивающей доступ предприятиям, функционирующим в приоритетных сферах экономики, к необходимым финансовым и информационным ресурсам.
157. это коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий по созданию перспективных коммерческих технологий, новых продуктов (услуг), на привлечение дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок, совершенствование нормативно-правовой базы в области научно-технологического, инновационного развития.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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

.

-

Т

е

к

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составители: Худенко Владимир Николаевич профессор ОНК «Институт высоких технологий», Персичкина Наталья Витальевна, ст. преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3.2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	**Знать**: *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*. **Уметь**: *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 инженерных задач.* **Владеть**: *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 при осуществлении инженерной деятельности.*

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» 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 математический анализ*	*Предмет математического анализа. Множества. Отображения множеств. Эквивалентность множеств. Числовые множества. Непрерывность множества действительных чисел. Ограниченные множества. Верхние и нижние*

		грани числовых множеств. Множество комплексных чисел
2	*Тема 2. Числовые функции одного действительного переменного*	*Понятие функции. Способы задания. Основные характеристики поведения функции. Сложная функция, обратная функция. Основные элементарные функции и их графики. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.*
3	*Тема 3. Пределы числовых последовательностей.*	*Числовая последовательность и ее предел. Признаки сходимости числовых последовательностей. Предельные точки последовательностей, нижний и верхний пределы. Критерий Коши сходимости последовательности. Вычисление пределов числовых последовательностей*
4	*Тема 4. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы и их приложения*	*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.*
5	*Тема 5. Непрерывность функции в точке и на множестве*	*Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Локальные свойства непрерывных функций. Действия над непрерывными функциями. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность функции*
6	*Тема 6. Дифференцирование функции одной переменной. Производная*	*Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Производная и дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы основных элементарных функций. Производная обратной функции. Производные и дифференциалы обратных тригонометрических функций. Производные и дифференциалы гиперболических функций. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференцирование неявных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная степенно-показательной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Разложение по формуле Маклорена некоторых элементарных функций. Приложения формулы Тейлора.*
7	*Тема 7. Приложение производной*	*Возрастание и убывание функций. Точки локального экстремума функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции. Абсолютные экстремумы функции на отрезке. Исследование функций на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. Приближенное решение уравнений*
8	*Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования*	*Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных правил и формул интегрирования. Основные методы интегрирования.*

		Рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций
9	*Тема 9. Определённый интеграл и способы его вычисления*	*Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Условия интегрируемости функций. Классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом интернирования. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенные методы вычисления определенных интегралов*
10	*Тема 10. Приложения определённого интеграла в геометрии и физике*	*Площадь плоской фигуры. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат. Вычисление длины кривой. Вычисление площади поверхности вращения. Вычисление объемов пространственных тел. Вычисление работы переменной силы. Вычисление силы давления жидкости. Вычисление статических моментов, моментов инерции и координат центра масс*

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	*Тема 1. Введение в математический анализ*	*Числовые множества. Операции над множествами.* *Ограниченные множества.*
2	*Тема 2. Числовые функции одного действительного переменного*	*Основные элементарные функции.* *Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.*
3	*Тема 3. Пределы числовых последовательностей.*	*Числовая последовательность и ее предел.* *Признаки сходимости числовых последовательностей.*
4	*Тема 4. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы и их приложения*	*Понятие предела функции.* *Общие свойства пределов функций. Свойства пределов, связанные с неравенствами.* *Бесконечно малые и бесконечно большие функции.*
5	*Тема 5. Непрерывность функции в точке и на множестве*	*Непрерывность функции в точке и на множестве.* *Свойства функций, непрерывных на отрезке.*
6	*Тема 6. Дифференцирование функции одной переменной. Производная*	*Понятие производной функции.* *Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.* *Производные и дифференциалы основных элементарных функций.*

		Теоремы о среднем. Правило Лопиталя.
7	*Тема 7. Приложение производной*	*Приложения производных*
8	*Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования*	*Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.* *Основные методы интегрирования.*
9	*Тема 9. Определённый интеграл и способы его вычисления*	*Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла.* *Основные методы вычисления определенного интеграла.* *Приближенные методы вычисления определенных интегралов*
10	*Тема 10. Приложения определённого интеграла в геометрии и физике*	*Геометрические приложения определенных интегралов.* *Физические приложения интегралов.*

№ п/п	**Наименование раздела**	**Тема практических занятий**
1	*Тема 1. Введение в математический анализ*	*Числовые множества. Операции над множествами.* *Ограниченные множества.*
2	*Тема 2. Числовые функции одного действительного переменного*	*Основные элементарные функции.* *Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.*
3	*Тема 3. Пределы числовых последовательностей.*	*Числовая последовательность и ее предел.* *Признаки сходимости числовых последовательностей.*
4	*Тема 4. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы и их приложения*	*Понятие предела функции.* *Общие свойства пределов функций. Свойства пределов, связанные с неравенствами.* *Бесконечно малые и бесконечно большие функции.*
5	*Тема 5. Непрерывность функции в точке и на множестве*	*Непрерывность функции в точке и на множестве.* *Свойства функций, непрерывных на отрезке.*
6	*Тема 6. Дифференцирование функции одной переменной. Производная*	*Понятие производной функции.* *Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.* *Производные и дифференциалы основных элементарных функций.* *Теоремы о среднем. Правило Лопиталя.*
7	*Тема 7. Приложение производной*	*Приложения производных*
8	*Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования*	*Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.* *Основные методы интегрирования.*
9	*Тема 9. Определённый интеграл и способы его вычисления*	*Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла.* *Основные методы вычисления определенного интеграла.* *Приближенные методы вычисления определенных интегралов*
10	*Тема 10. Приложения определённого интеграла в геометрии и физике*	*Геометрические приложения определенных интегралов.* *Физические приложения интегралов.*

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 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 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. Определённый интеграл и способы его вычисления	*ОПК-3*	*Устный опрос, решения задач.*
Тема 10. Приложения определённого 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 элементарные функции;
- Определить возрастающую функцию;
- Дать определение периодической функции;
- Дать определение ограниченной на множестве функции;

Тема 3. Пределы числовых последовательностей

- Дать определение числовой последовательности;
- Дать определение убывающей числовой последовательности;
- Дать определение возрастающей числовой последовательности;
- Дать определение ограниченной числовой последовательности;
- Дать определение предела числовой последовательности на языке «ε» - «δ»;
- Привести пример ограниченной, но не сходящейся числовой последовательности;
- Дать определение, на языке «ε» - «δ», бесконечно малой последовательности;
- Дать определение, на языке «ε» - «δ», бесконечно большой последовательности:
- Привести графическую интерпретацию предела числовой последовательности;

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

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

Тема 5. Непрерывность функции в точке и на множестве

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

Тема 6. Дифференцирование функции одной переменной. Производная

- Сформулировать определение дифференцируемой в точке функции;
- Сформулировать теорему о необходимом условии дифференцирования функции;

- Сформулировать теорему о достаточных условиях дифференцирования функции;
- Определить алгоритм для определения производной;
- Дать определение односторонних производных;
- Вывести формулу вычисления производной логарифмической функции;
- Вывести формулу вычисления производной степенной функции;
- Вывести формулу вычисления производной показательной функции;
- Вывести формулу вычисления производной тригонометрических функций;
- Вывести формулу вычисления производной гиперболических функций;
- Вывести формулу вычисления производной обратных тригонометрических функций;
- Описать вычисление производной неявных функций;
- Описать вычисление производной функций, заданных параметрически;

Тема 7. Приложение производной

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

Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования

- Дать определение первообразной функции;
- Дать определение неопределённого интеграла;
- Записать формулу взаимосвязи различных первообразных одной функции;
- Кому принадлежит авторство определения понятия «неопределённый интеграл»;
- Перечислить основные свойства неопределённого интеграла;
- Записать подстановки, применяемые при вычислении интегралов от тригонометрических функций;

- Записать подстановки, применяемые при вычислении интегралов от иррациональных функций;
- Перечислить типы элементарных дробей;
- Описать алгоритм интегрирования рациональных дробей;
- Перечислить подстановки Эйлера;
- Назвать достоинства и недостаток подстановок Эйлера;
- Перечислить подстановки Чебышёва;
- Назвать отечественных математиков, внесших вклад в развитие теории интегрирования;

Тема 9. Определённый интеграл и способы его вычисления

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

Тема 10. Приложения определённого интеграла в геометрии и физике

- Дать определение квадрируемой 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. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+x-5}{x+5}$

2. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2+3x-10}{3x^2-5x-2}$

3. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{\sqrt{x-2}-\sqrt{2}}$

4. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 4x}{2xtg2x}$

5. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^2+x}{\sin 3x}$

6. $\lim\limits_{x\to 0}(1+2x^2)^{\frac{1}{x}}$

7. $\lim\limits_{x\to\pi}\dfrac{\ln\cos 2x}{(1-\pi/x)^2}$

- **Тема:** Дифференцируемость функций, производная

Вариант 1

Найти производные $\dfrac{dy}{dx}$ следующих функций

1. $y=\dfrac{\ln\frac{1}{x}}{4^{x^2}-3\cos x}$

2. $y=(\sin x)^{\ln x}$

3.-5. Найти производные $\dfrac{dy}{dx}$ и $\dfrac{d^2y}{dx^2}$ следующих функций

3. $y = \ln ctg2x$ 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. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{5 + x^6}}$ 5. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x - 2}}$

2. $\int \frac{3^{x+1} - 7^{x+1}}{21^x} dx$ 6. $\int \frac{(2x + 3)dx}{(x + 2)(x^2 + 1)}$

3. $\int \frac{dx}{3x^2 - 2x - 1}$ 4. $\int \arcsin 2x dx$

7. $\int \frac{\cos x dx}{1 + \cos x}$ 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 e.
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 Лопиталя.
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 квадрируемости плоской фигуры.
63) Понятие площади и квадрируемости 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 ИК

1. Числовая последовательность и ее предел;

2. Производная и дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала;

3. Дать определение $\lim\limits_{x \to x_0 + 0} f(x) = -\infty$;

4. Найди дифференциал функции $y = \arcsin \dfrac{x}{a}$.

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.В.Юров

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	**Содержательное описание уровня**	**Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)**	**Пятибалльная шкала (академическая) оценка**	**Двухбалльная шкала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. . Пантелеев, А. В. Математический анализ : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Н. И. Савостьянова, Н. М. Федорова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 502 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1077332. - ISBN 978-5-16-016008-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1898119

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)

4.Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : в 3 т. : учеб. для бакалавров. Т. 1, 2019. - 1 on-line, 703 с.
5.Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : в 3 т. : учеб. для бакалавров. Т. 2, кн. 1, 2019. - 1 on-line, 396 с

. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : в 3 т. : учеб. для бакалавров. Т. 3, 2019. - 1 on-line, 351 с

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/

– eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

Для проведения 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»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3.2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач	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

	профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки 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	Определители. Определители 2-го и 3-его порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n-го порядка. Вычисление определителя разложением по строке
		Матрицы. Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица.
		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.
2.	Элементы векторной алгебры	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.
		Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение и его свойства.
		Векторное и смешанное произведения векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. Признак компланарности векторов.
3	Элементы аналитической геометрии	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.
		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.
		Плоскость. Различные виды уравнений плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
		Прямая в пространстве.

		Различные виды уравнений прямой в пространстве, их взаимосвязь. Углы между прямыми и плоскостями.
		Кривые второго порядка. Канонические уравнения кривых второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола, их свойства. Технические приложения геометрических свойств кривых.
		Преобразование координат. Формулы преобразования координат. Изменение уравнений кривых при преобразованиях координат.
		Поверхности второго порядка. Уравнение поверхности. Уравнения цилиндрической и конической поверхностей. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.
4	Линейные пространства	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.
		Евклидово пространство. Определение евклидова пространства. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Неравенство треугольника, неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированный базис.
5	Линейные отображения	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.
		Собственные векторы и собственные значения линейного отображения. Характеристическое уравнение отображения и собственные векторы линейного отображения. Приведение матрицы линейного отображения к диагональному виду. Ортогональные отображения
6	Квадратичные формы	Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Основные определения. Матричная запись квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду
		Применения квадратичных форм. Критерии знакоопределенности квадратичных форм. Применение квадратичных форм к исследованию функций на экстремум.

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.
		Поверхности второго порядка.
4	Линейные пространства	Линейные пространства и их свойства.
		Евклидово пространство.
5	Линейные отображения	Линейные отображения.
		Собственные векторы и собственные значения линейного отображения.
6	Квадратичные формы	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	*Определитель* $\begin{vmatrix} -2 & 5 \\ 4 & -3 \end{vmatrix}$ *равен …*	-14 26 -10 -22
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Определитель* $\begin{vmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ *равен …*	-5 5 -1 1 -3
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	*Алгебраическое дополнение* A_{14} *определителя равно…* $\begin{vmatrix} 1 & -3 & -2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \\ 6 & 2 & -1 & 1 \\ 5 & -3 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ равно…	-5 5 -1 1 -25

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	*Даны матрицы* $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ *и*	☐ $A + B$ ☑ $A + B^T$ ☑ $A^T + B$ ☑ $A \cdot B$ ☑ $B \cdot A$

	$B=\begin{pmatrix}1 & 3\\ 1 & 2\\ 9 & 6\end{pmatrix}$. *Отметьте, какие из операций существуют.*	☐ $A^T\cdot B$ ☐ $A\cdot B^T$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Дополните* $A=\begin{pmatrix}2 & -3\\ 4 & 5\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2 & 1 & 5\\ 4 & -1 & 8\end{pmatrix}$. *Элемент* c_{23} *матрицы* $C=A\cdot B$ *равен …*	-5
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Дано $\boldsymbol{f(x)=3x^2+2x-6,}$ $\boldsymbol{A=\begin{pmatrix}0 & 10\\ 4 & 3\end{pmatrix}}$. Тогда $\boldsymbol{F}(A)$ равно…	40 5 -1 1 -25

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	*Дополните* $\begin{cases}x+2y=8,\\ 2x+3y=5.\end{cases}$ *Определитель системы линейных уравнений равен…*	-1
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Для решения системы линейных уравнений* $\begin{cases}x+y+z=1,\\ x-y+4z=1,\\ 3x+3y-2z=2\end{cases}$ *найдены определители* $\begin{vmatrix}1 & 1 & 1\\ 1 & -1 & 4\\ 3 & 3 & -2\end{vmatrix}=10,\ \begin{vmatrix}1 & 1 & 1\\ 1 & -1 & 4\\ 2 & 3 & -2\end{vmatrix}=5,\ \begin{vmatrix}1 & 1 & 1\\ 1 & 1 & 4\\ 3 & 2 & -2\end{vmatrix}=3,\ \begin{vmatrix}1 & 1 & 1\\ 1 & -1 & 1\\ 3 & 3 & 2\end{vmatrix}=$, *тогда по методу Крамера неизвестное x равно …*	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	Установите последовательность векторов в порядке возрастания их модулей. **1:** $\vec{i}+\vec{j}$ **2:** $\vec{i}-\vec{j}-\vec{k}$	

	3: $2\vec{i}-3\vec{j}-\vec{k}$ **4:** $5\vec{i}+2\vec{j}$	
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Даны векторы $\vec{a}=\vec{i}-\vec{j}+3\vec{k}$, $\vec{b}=\vec{i}+4\vec{k}$. Если вектор $\vec{c}=\vec{a}-3\vec{b}$, то его координаты …	☐ (-2; -1; -1) ☐ (-2; -1; 7) ☐ (4; -1; 7) ☑ (-2; -1; -9)
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Упрощение выражения $\overline{AE}-\overline{DE}+\overline{DB}+\overline{DC}+\overline{CB}+\overline{BD}$ приводит его к виду…	☐ $\overline{\hat{A}A}$ ☐ $\overline{A\tilde{N}}$ ☑ $\overline{A\hat{A}}$ ☐ $\overline{DA}$

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Даны векторы $\vec{a}=\vec{i}+2\vec{j}$, $\vec{b}=\vec{j}-4\vec{k}$. $\vec{a}\cdot\vec{b}=\ldots$	☐ 0 ☑ 2 ☐ $-8\vec{i}+4\vec{j}+\vec{k}$ ☐ $-8\vec{i}-4\vec{j}+\vec{k}$ ☐ $8\vec{i}-4\vec{j}+\vec{k}$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Отметьте все правильные ответы* *Векторы* $\vec{a}=a_x\vec{i}+a_y\vec{j}+a_z\vec{k}$ *и* $\vec{b}=b_x\vec{i}+b_y\vec{j}+b_z\vec{k}$ *коллинеарны, если …*	☑ $\vec{a}=\lambda\vec{b}$ ☐ $a_xb_x+a_yb_y+a_zb_z=0$ ☑ $\frac{a_x}{b_x}=\frac{a_y}{b_y}=\frac{a_z}{b_z}$ ☐ $\vec{a}\cdot\vec{b}=0$ ☑ $\begin{vmatrix}\vec{i}&\vec{j}&\vec{k}\\a_x&a_y&a_z\\b_x&b_y&b_z\end{vmatrix}=\vec{0}$ ☑ $\vec{a}\times\vec{b}=\vec{0}$
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	*Отметьте ВСЕ правильные ответы.* С помощью скалярного произведения можно выразить ...	☑ работу силы ☐ момент силы ☑ условие перпендикулярности векторов ☐ условие коллинеарности векторов ☑ проекцию вектора на направление другого вектора ☐ площадь треугольника ☐ площадь параллелограмма

		☐ линейную скорость точек вращающегося твёрдого тела

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	*Даны векторы* $\vec{a} = 5\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j}$. $\vec{a} \times \vec{b} = \ldots$	☐ 0 ☐ 5 ☑ $\vec{i} - 2\vec{j} - 10\vec{k}$ ☐ $\vec{i} + 2\vec{j} - 10\vec{k}$ ☐ $-\vec{i} - 2\vec{j} - 10\vec{k}$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Установите соответствие между взаимным расположением векторов* и возможным результатом действий над ними векторы образуют острый угол — $\vec{a} \cdot \vec{b} = 9$ векторы коллинеарны — $\vec{a} \cdot \vec{b} = \lvert\vec{a}\rvert \cdot \lvert\vec{b}\rvert$ векторы не компланарны — $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}) = 4$	
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	$\vec{a} = 4\vec{i} + \vec{j}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + 5\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{c} = -\vec{i} + 4\vec{j}$. *Векторы* $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ ...	☐ образуют правую тройку ☑ образуют левую тройку ☐ компланарны

К разделу 3. Элементы аналитической геометрии.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	*Дополните* Расстояние между точками А(5; -3) и В(2; 1) равно…	5
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Даны точки А(2; 8) и В(4; 8) и точка В – середина отрезка АС. Тогда координаты точки С …	(3; 8) (1; 0) (6; 8) (6; 16)
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Даны точки А(2; 8) и В(4; 8). Ордината точки С, делящей отрезок АВ, в отношении $\lambda = -2$, равна …	-6 8 0 -8

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Прямая проходит через точки О(0; 0) и В(1;-2). Угловой коэффициент этой прямой равен ...	☐ 0,5 ☐ -0,5 ☐ 2 ☑ -2

Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Дополните* Вектор $\vec{n} = \{p; -9\}$ параллелен прямой $2x + 3y + 6 = 0$ Тогда значение *p* равно **…**	-6
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	*Установите соответствие* Пары прямых 7 x - 3 y + 4 = 0, 7 x + 2 y -1 = 0, 7 x - 3 y + 4 = 0, 14 x - 6 y +7 = 0, 7 x - 3 y + 4 = 0, 3 x + 7y + 4 = 0, 7 x - 3 y + 4 = 0, 14 x -6 y + 8 = 0 пересекаются параллельны перпендикулярны совпадают	

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	*Отметьте В С Е правильные ответы.* Плоскость задана уравнением 2 x +3 y - z - 4 = 0. Нормальным вектором этой плоскости будет вектор с координатами ...	☐ (2; 3; 1) ☑ (4; 6; -2) ☑ (2; 3; -1) ☑ (-2; -3; 1) ☐ (3; -1; 4) ☐ (3; -1; -4)
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Укажите соответствие между уравнением плоскости и её положением в пространстве* Плоскость $y + 3z = 0$ проходит через ось Ox Плоскость $2z + 9 = 0$ параллельна пл скости Oxy Плоскость $5\tilde{o} + 12 = 0$ параллельна плоскости Oyz Плоскость проходит через ось Oz Плоскость проходит через ось Oy Является плоскостью Oxy	
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	*Дополните* Плоскость 2x + 3y -5z - 45=0 отсекает на оси аппликат отрезок, равный…	9 -9 15 -15

	Вопрос теста	Варианты ответов

Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	*Дополните* 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	*Дополните* 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	*Дополните* Расстояние между фокусами эллипса $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{12}=1$ равно…	4
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Для каждого уравнения отметьте задаваемый этим уравнением объект* 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	*Дополните* 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	*Дополните* 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	*Отметьте В С Е правильные ответы.* 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	*Отметьте В С Е правильные ответы.* Поверхностями второго порядка являются ☑ $xz = 0$ ☐ $xyz = 0$ ☑ $x^2 + 2xy + 2y^2 - y = 0$ ☑ $2xz - y = 0$ ☐ $z^3 + xz + x^4 = 0$ ☐ $x^2z^2 + 2y^2 - z = 0$ ☑ $x^2 + z^2 = y^2$	
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Отметьте В С Е правильные ответы.* Цилиндрическими являются поверхности ... ☑ $xz = 0$ ☐ $xyz = 0$ ☑ $x^2 + 2xy + 2y^2 - y = 0$ ☐ $x^2 + 2xz + 2y^2 - y = 0$ ☑ $z^3 + xz + x^4 = 0$ ☐ $x^2 + 2xy + 2y^2 - z = 0$ ☐ $x^2 + z^2 + y^2 = 0$	
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	*Отметьте В С Е правильные ответы.* Поверхностями вращения являются ...	☑ $x^2 + y^2 - 2z^2 = 1$ ☐ $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 1$ ☑ $x^2 - 2y^2 - 2z^2 = 1$ ☐ $x^2 - y^2 = 2z$

		☑ $x^2 + y^2 = 2z$ ☑ $x^2 + z^2 + y^2 = 0$

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 x 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	*Дополните* Множество всех векторов, коллинеарных фиксированной прямой, является линейным пространством размерности…	1
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	*Дополните* Множество всех многочленов степени не выше *10* является линейным пространством размерности…	11

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	*Отметьте правильные ответы* Норма вектора $\vec{a} = \{0; \lambda; -2; 3\}$ в пространстве R^4 равна $\sqrt{29}$, если λ имеет значение …	5 4 -4 5
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Отметьте правильные ответы* В пространстве R^4 вектор $\vec{a} = \left\{-\frac{2}{3}; \frac{\lambda}{3}; 0; \frac{1}{3}\right\}$ является нормированным, если λ имеет значение …	-2 4 2 $2\sqrt{3}$

Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	В пространстве R^4 векторы $\vec{e}_1 = \{1;\ 1;\ 1;\ 2\}$ и $\vec{e}_2 = \{1;\ \lambda;\ 3;\ -3\}$ являются ортогональными, если λ имеет значение …	1 2 3 -2 -3

К разделу 5. Линейные отображения.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	*Дополните* Ранг линейного преобразования, матрица которого $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$, равен …	3
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	*Дополните* Дефект линейного преобразования, матрица которого $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, равен …	3
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	*Дополните* В пространстве R^3 дано линейное преобразование, ортогонально проектирующее любой вектор этого пространства на плоскость *Oxy*. Дефект оператора этого преобразования равен…	1

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Собственные значения собственных векторов линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$, могут быть найдены из уравнения … ☐ $\begin{vmatrix} 2+\lambda & 3 \\ 4 & 5+\lambda \end{vmatrix} = 0$ ☑ $\begin{vmatrix} 2-\lambda & 3 \\ 4 & 5-\lambda \end{vmatrix} = 0$ ☐ $\begin{vmatrix} 2 & 3+\lambda \\ 4+\lambda & 5 \end{vmatrix} = 0$ ☐ $\begin{vmatrix} 2 & 3-\lambda \\ 4-\lambda & 5 \end{vmatrix} = 0$	
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Дано характеристическое уравнение $k^2 - 4 = 0$ матрицы. Тогда матрица может иметь вид …	

	☑ $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ ☐ $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ ☐ $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ☐ $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$	
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	*Отметьте В С Е п р а в и л ь н ы е о т в е т ы.* Линейное преобразование задано в некотором базисе матрицей $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 3 & -3 & -1 \\ 3 & -5 & 1 \end{pmatrix}$. Её собственные значения …	-1 1 2 -2 3 -3

К разделу 6. Квадратичные формы.

		Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Задана матрица $A=\begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}$. Соответствующая данной матрице квадратичная форма имеет вид …	$5x_1^2+4x_3^2+3x_2+3x_3$ $5x_1^2+3x_2^2+4x_3^2+3x_2x_3$ $5x_1^2+4x_3^2+6x_2x_3$ $5x_1^2+4x_3^2-3x_2-3x_3$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Матрица квадратичной формы $f(x_1,x_2)=2x_1x_2$ имеет вид…	$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	*Отметьте В С Е п р а в и л ь н ы е о т в е т ы.* Матрица, соответствующая некоторой квадратичной форме, имеет вид…	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -2 \\ -2 & 3 & 0 \\ -2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ -1 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 4 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Знакоопределёнными не являются следующие квадратичные формы…	$x_1^2+2x^2-2x_1x_2$ $x_1^2+2x_3^2-6x_1x_2$ $2x_1^2+x_2^2+3x_3^2+4x_1x_2$

		$2x_1^2 + x_2^2 + 5x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 + 2x_2x_3$ $-x_1^2 - 4x_2^2 + 2x_1x_2$ $12x_1x_2 - 12x_1x_3 + 6x_2x_3 - 11x_1^2 - 6x_2^2 - 6x_3^2$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Положительно определёнными являются следующие квадратичные формы…	$2x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1x_2$ $x_1^2 + 2x^2 - 2x_1x_2$ $x_1^2 + 2x_3^2 - 6x_1x_2$ $2x_1^2 + x_2^2 + 5x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 + 2x_2x_3$ $-x_1^2 - 4x_2^2 + 2x_1x_2$ $12x_1x_2 - 12x_1x_3 + 6x_2x_3 - 11x_1^2 - 6x_2^2 - 6x_3^2$
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Отрицательно определёнными являются следующие квадратичные формы…	$2x_1^2 + x_2^2 + 5x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 + 2x_2x_3$ $x_1^2 + 2x^2 - 2x_1x_2$ $x_1^2 + 2x_3^2 - 6x_1x_2$ $2x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1x_2$ $-x_1^2 - 4x_2^2 + 2x_1x_2$ $12x_1x_2 - 12x_1x_3 + 6x_2x_3 - 11x_1^2 - 6x_2^2 - 6x_3^2$

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 $\begin{vmatrix} x & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & -2 \\ -1 & 1 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{vmatrix} \le -50$
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 λ:
$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & -1 & 5 \\ -1 & -2 & -1 & 3 \\ -4 & -5 & \lambda & -2 \\ -7 & -8 & 1 & \lambda - 7 \end{pmatrix}$$
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 $C_{e \to e'}$ 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 $\boldsymbol{R^3}$ 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 φ имеет матрицу $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$. Найти матрицу оператора φ 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 α.

Типовые задания контрольных работ.

Контрольная работа по теме «Элементы аналитической геометрии».

Вариант 1

№ 1. Даны вершины треугольника A(−2; 0), □(3; −1), □(4; −2). Составить уравнение медианы □M, уравнение высоты □H, найти косинус угла между медианой □M и высотой □H.

№ 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 $ABCDA_1B_1C_1D_1$, 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 φ задан матрицей

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

Найти собственные значения и собственные векторы оператора φ.

№ 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. Контрградиентная 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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Шершнев, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебное пособие / В. Г. Шершнев. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 168 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - IS□N 978-5-16-005479-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1843639

Дополнительная литература

1. Элементы линейной алгебры: Учебное пособие / Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Жукова В.А. - Ставрополь:Сервисшкола, 2017. - 88 с.: IS□N. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/976992 .
2. Шершнев, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебное пособие / В. Г. Шершнев. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 168 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - IS□N 978-5-16-005479-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1843639

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС I□OOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLI□RARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дифференциальные уравнения»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Юров В. А, к. ф.-м. н., доцент ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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

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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3.2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	**Знать** основы аппарата теории обыкновенных дифференциальных уравнений, необходимых для решения теоретических и практических инженерных задач **Уметь** использовать математические методы при решении прикладных задач, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям **Владеть:** навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала; навыками математического исследования динамических проблем из различных областей знания

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника и схемотехника» 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 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 дифференциальные уравнения высших порядков	Понятие дифференциального уравнения n-ого порядка. Лемма об эквивалентности уравнения n-го порядка системе из n уравнений первого порядка. Общее и частное 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 уравнения второго порядка	Понятие линейного дифференциального уравнения второго порядка. Свойства решения однородного линейного дифференциального уравнения. 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.

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. Введение в теорию обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными	Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
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	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	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.	Уравнение Клеро. Задачи, в которых возникает уравнение Клеро. Уравнение Лагранжа.
7	Тема 7. Основные определения теории дифференциальные уравнения высших порядков	Понятие дифференциального уравнения n-ого порядка. Общее и частное 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. Дифференциальные уравнения, не зависящие явно от независимой переменной. Дифференциальные уравнения, однородные по неизвестной функции и всем её производным.
9	Тема 9. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	Понятие линейного дифференциального уравнения второго порядка. Свойства решения однородного линейного дифференциального уравнения. Общее решение однородного дифференциального уравнения второго порядка. Решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
10	Тема 10. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	Общее решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений. 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.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема 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 интегрирущим 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 метод вариации постоянных. Нахождение общего решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка со 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.

Требования к самостоятельной работе студентов

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 электроники и схемотехники. Самостоятельная работа должна носить систематический и непрерывный характер в течение всего периода прохождения дисциплины.

Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения»:

- работа с учебником;
- конспектирование отдельных вопросов пройденной темы;
- решение задач;
- использование Интернета.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение в теорию обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными	ОПК-3	
Тема 2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-3	Контрольная работа
Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним	ОПК-3	Контрольная работа
Тема 4. Уравнения в полных дифференциалах	ОПК-3	Контрольная работа
Тема 5. Уравнения с интегрирующим множителем	ОПК-3	
Тема 6. Уравнения, неразрешённые относительно производной. Уравнение Клеро и уравнение Лагранжа.	ОПК-3	
Тема 7. Основные определения теории дифференциальные уравнения высших порядков	ОПК-3	

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 8. Уравнения, допускающие понижение порядка	ОПК-3	Контрольная работа
Тема 9. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	ОПК-3	
Тема 10. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка	ОПК-3	Контрольная работа
Тема 11. Введение в теорию дифференциальных уравнений с граничными условиями	ОПК-3	

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

Задачи для контрольных работ:

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

$$x^2y' - xy - y^2 = 4x^2$$
$$y(1) = 2$$

К теме 3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним

1. Решить задачу Коши

$$y' \cos^2 x + y = \tan x$$
$$y(0) = 0$$

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. $\left(\frac{y}{x^2+y^2} - y\right) dx + \left(e^y - x - \frac{x}{x^2+y^2}\right) = 0$

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

$$y'' + y' - 2y = \cos x - 3\sin x$$
$$y(0) = 1$$
$$y'(0) = 2$$

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
Итоговая оценка	**Неудовлетворительно**	**Удовлетворительно**	**Хорошо**	**Отлично**

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

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. 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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Жукова, Г. С. Дифференциальные уравнения : учебник / Г. С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 504 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015970-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1072180
2. Осадчий, Ю. М. Дифференциальные уравнения : учеб. пособие / Ю.М. Осадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 157 с. - ISBN 978-5-16-107965-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1039633

Дополнительная литература

1. Ряднов, А. В. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А. В. Ряднов, Т. В. Меренкова, В. В. Трубаев. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 146 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1896850
2. 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).
3. Л. С. Понтрягин. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. - М.: Наука, 1965, 331 с. Имеются экземпляры в отделах: (УА), (НА).
4. 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.N3 ул.А.Невского.
5. 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.N3 ул.А.Невского.

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»
Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Омельян Ольга Михайловна, старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий»

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий» Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор	Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО	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 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

11.03.02 «*ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ*»,

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3.2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	**Знать**: *основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики* **Уметь**: *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.* **Владеть**: *навыками самопроверки, оформления решения задач, поиска дополнительной информации по теме*

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	*Определения суммы, произведения, разности событий, противоположного события. Определение классической вероятности. Формулы числа размещений, перестановок и сочетаний.* *Свойство устойчивости относительной частоты. Определение статистической вероятности. Определение геометрической вероятности.* *Аксиомы вероятности. Расширенная аксиома сложения. Следствия из аксиом. Условная вероятность (классической подход). Условная вероятность (аксиоматический подход). Формула умножения вероятностей (для двух и для трех событий).* *Независимые события. Формула умножения вероятностей для двух независимых событий. Формула полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности гипотез. Формула Байеса.*
2	Тема 2. Случайные величины	*Понятие случайной величины (СВ). Дискретная случайная величина (ДСВ). Закон распределения ДСВ. Определение СВ. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Формула Пуассона. Распределение Пуассона.* *Функция распределения СВ. Свойства функции распределения. Формула вероятности попадания СВ на полуинтервал [a, b). Непрерывная случайная величина (НСВ). Плотность распределения НСВ. Теорема о вероятности попадания НСВ в заданную точку. Свойства С1–С4 плотности распределения.* *Математическое ожидание ДСВ и НСВ. Свойства математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение СВ. Вспомогательная формула для дисперсии. Свойства дисперсии. Начальный момент k-го порядка. Центральный момент k-го порядка. Формулы, выражающие центральные моменты через начальные. Коэффициент асимметрии. Формула плотности равномерного распределения. Формула плотности нормального распределения.* *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.*
3	Тема 3 Основы математической статистики	*Генеральная совокупность, выборка* *Варианта, дискретный вариационный ряд* *Относительная частота варианты* *Полигон частот* *Полигон относительных частот* *Статистическая оценка параметра* *Несмещённость* *Исправленная выборочная дисперсия* *Состоятельность* *Достаточный признак состоятельности* *Эффективность* *Неравенство Рао – Крамера* *Начальный эмпирический момент k-го порядка*

		Центральный эмпирический момент k-го порядка *Функция правдоподобия для непрерывной СВ* *Уравнение правдоподобия* *Интервальная оценка параметра* *Доверит. интервал для оценки a при известном □.* *Доверит. интервал для оценки a при неизвестном □.* *Распределение Пирсона* *Г-распределение.* *Мат. ожидание и дисперсия распределения Пирсона* *Квантиль распределения Пирсона* *Распределение Стьюдента* *Плотность распределения Стьюдента* *Мат. ожидание и дисперсия распределения Стьюдента* *Квантиль распределения Стьюдента* *Статистическая гипотеза* *Ошибка первого рода* *Ошибка второго рода* *Уровень значимости* *Мощность критерия* *Принцип выбора критической области* *Линейная регрессионная модель с одним предиктором* *Выборочный коэффициент корреляции* *Система нормальных уравнений МНК (с одним предиктором)* *Линейная регрессионная модель с несколькими предикторами* *Система нормальных уравнений МНК (в матричной форме)*

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	*Тема 2. Случайные величины*	*4. Дискретные случайные величины* *5. Непрерывные случайные величины* *6. Моменты. Формулы Лапласа.* *7. Дискретные системы случайных величин* *8. Двумерные непрерывные случайные величины*
3	*Тема 3 Основы математической статистики*	*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	*Тема 1. Вероятности случайных событий*	*1. Случайные события* *2. Вычисление вероятностей* *3. Условные вероятности*
2	*Тема 2. Случайные величины*	*4. Дискретные случайные величины* *5. Непрерывные случайные величины* *6. Моменты. Формулы Лапласа.* *7. Дискретные системы случайных величин* *8. Двумерные непрерывные случайные величины*
3	*Тема 3 Основы математической статистики*	*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 практичекой 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 практичекой 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 работ-

ники 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 контро-лируе-мой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Вероятности случайных событий	**ОПК-3**	Задачи самостоятельных работ. Задачи контрольной работы. Вопросы опроса.
Тема 2. Случайные величины	**ОПК-3**	Задачи самостоятельных работ. Задачи контрольной работы. Вопросы опроса.
Тема 3 Основы математической статистики	**ОПК-3**	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 навыкаов 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 совокупности, 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.

	Y							
X	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.

	X				
Y	*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*** х ***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 ручек, 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 (классической 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. Варианта, дискретный вариационный ряд. Относительная частота варианты. Полигон частот Полигон относительных частот
26. Статистическая оценка параметра Несмещённость 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 a при известном стандартном отклонении.
33. Доверит. интервал для оценки a 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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. 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

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

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
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
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

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215

- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

Для проведения 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»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Колесников А. В., д. т. н., профессор ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3.2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	**Знать**: *основные понятия и методы математической логики, теории множеств, комбинаторики, теории графов, и конечных автоматов* **Уметь**: *применять принципы математического моделирования систем и процессов на основе дискретной математики и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели* **Владеть**: *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 доказательстыо*
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 контроли-руемой 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×B и B×A)***		***Доказать равенство***	***Упростить выражение (либо графически, либо с помощью свойств)***
		Мн-во A	***Мн-во B***		
$\overline{A \cap B \cup D \cap \overline{C}}$	$A \cup B \cap C \cup D$	***{a, b, c}***	***{3, 7}***	$\overline{A \cup \overline{B}} = \overline{A} \cap B$	$\overline{\overline{A} \cup \overline{B} \cup \overline{C} \cup \overline{B} \cap \overline{C}}$

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	*y*	*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	*y*	*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*

$а) c = a \vee b \quad б) c = a \Leftrightarrow b \quad в) c = a \wedge b \quad г) c = a \Rightarrow b$

7. Высказывание $p \downarrow p$

эквивалентно:

$$а) \sim p \quad б) p \wedge q \quad в) p \vee q \quad г) p \Leftrightarrow q$$

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?

а) 6 б) 90 в) 210 г)120

2. Сколько подмножеств имеет множество дней недели?

а) 128 б) 81 в) 256 г) 60

3. Вычислить $\dfrac{A_{10}^7}{6!\cdot\left(C_7^5 + C_7^4\right)}$.

а) 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 играется в течение сезона?

а) 120 б) 240 в) 84 г) 60

5. Труппа 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

а) 1200 б) 3600 в) 150 г) 3080

6. Чему равен коэффициент при $x^2 y^3 z^2$ *в разложении* $\left(x + y + z\right)^7$ *?*

а) 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. Скольким 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: $\left(\sqrt{2}+\sqrt[3]{3}\right)^5$.

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

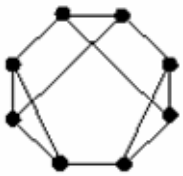
2. Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.

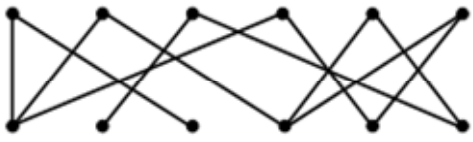
а) 3 б) 4 в) 2 г) 1

3. Является ли планарным следующий граф



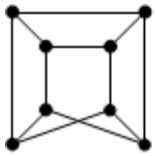
а) да б) нет

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 ревенство множеств $(AB)\times C=(A\times C)(B\times C)$.*

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.*

$$x = (x_1, x_2) \in (A \times C)(B \times C).$$

Доказали, что $(AB) \times C \subset (A \times C)(B \times C)$.

Если теперь рассмотрим $x \in (A \times C)(B \times C)$, *то* $x = (x_1, x_2)$, *причем* $x_1 \in A$, $x_1 \in B$ *и* $x_2 \in C$. *Значит,* $x_1 \in (AB)$, *т.е.* $x = (x_1, x_2) \in \in (AB) \times C$.

Доказали обратное включение $(A \times C)(B \times C) \subset (AB) \times C$.

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:*

$$A \equiv a\,(bc \to ab).$$

Решение. Имеем:

$$A \equiv a\,(bc \to ab) \equiv a\,(\sim (bc) \vee ab) \equiv a\,(\bar{b} \vee \bar{c} \vee ab) \equiv a\bar{b} \vee a\bar{c} \vee ab \equiv \text{ДНФ } A.$$

$$A \equiv \text{ДНФ } A \equiv a\bar{b}\,(c \vee \bar{c}) \vee a\bar{c}\,(b \vee \bar{b}) \vee ab\,(c \vee \bar{c}) \equiv a\bar{b}c \vee a\bar{b}\bar{c} \vee ab\bar{c} \vee a\bar{b}\bar{c} \vee abc \vee ab\bar{c} \equiv$$
$$\equiv a\,\bar{b}\,c \vee a\,\bar{b}\,\bar{c} \vee ab\,\bar{c} \vee abc \equiv \text{СДНФ } A.$$

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: $A_5^3 = 5 \times 4 \times 3 = 60$. *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, 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 ***Q*** *и* ***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	*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	*Включает нижестоящий*	хорошо		71-85

	знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*уровень.* 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.Корчагина, Е. В. Дискретная математика : практикум / Е. В. Корчагина, Р. В. Кузьменко, Н. А. Андреева. - Воронеж : Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 162 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1086247

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.N3(1))

3.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)

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика и молекулярная физика»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Пец А. В, доцент ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Механика и молекулярная физика».

Цель дисциплины «Механика и молекулярная физика» - представить механику и молекулярную физику как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента, вследствие чего студент должен ознакомиться с основными методами наблюдения, измерения и проведения эксперимента, создание у студентов общей картины физического мира, знание основных законов, умение применять при теоретические знания при решении практических задач.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями основных физических законов, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-4.2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать**: основные физические величины и понятия механики; основные физические законы, описывающие динамику материальной точки и систем материальных точек основные понятия, законы и модели молекулярной физики. **Уметь**: правильно соотносить содержание конкретных задач с законами физики, эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач в области физики и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний; строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат, включая методы вычислительной математики; **Владеть** навыками: использования основных законов механики для анализа различных механических и физических систем; использования математического аппарата для решения физических задач
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов;	ОПК-11.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, методиках обработки экспериментальных данных ОПК-11.2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования и определяет оптимальные методики обработки результатов экспериментов	**Знать**: основные физические законы, описывающие динамику твердого тела основные физические представления механики колебаний и волн; основные физические представления гидрогазодинамики; основные понятия, законы и модели молекулярной физики. **Уметь**: пользоваться физическими приборами, ставить и решать простейшие

	ОПК-11.3. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для обработки и представления результатов исследований	экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты; использовать при работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации и работать с ними; понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию **Владеть** навыками: оценки на основе физических законов характера механических и физических

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика и молекулярная физика» 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. Пространство и время	Предмет физики. Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей природы. Роль модельных представлений в физике. Физические величины, их измерение и оценка точности и достоверности полученных результатов. Системы единицы физических величин. Геометрия пространства и время в механике Ньютона и специальной теории относительности. Системы координат и их преобразования. Преобразования Галилея и Лоренца. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
2	Тема 2. Кинематика материальной точки	Способы описания движений. Закон движения. Линейные и угловые скорости. Преобразования координат и скоростей в классической механике. Принцип относительности. Абсолютное время в классической механике.
3	Тема 3. Динамика материальной точки	Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Законы Ньютона. Уравнения движения. Начальные условия. Виды сил. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Движение в поле заданных сил.
4	Тема 4. Законы сохранения	Замкнутые системы. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Работа сил. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии системы. Соударение тел. Абсолютно упругий и неупругий удары. Момент импульса и момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Движение в поле центральных сил. Основные законы движения планет.
5	Тема 5. Неинерциальные системы отсчета	Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Закон сложения ускорений в классической механике. Силы инерции. Переносная и кориолисова силы инерции. Центробежная сила инерции. Законы сохранения.
6	Тема 6. Основы специальной теории относительности	Принцип относительности и постулат постоянства скорости света. Пространство и время в теории относительности. Преобразования Лоренца и инварианты этих преобразований. Следствия преобразований Лоренца.

		Относительность одновременности и причинность. Эффекты сокращения длины и замедления темпа времени. Сложение скоростей. Релятивистское уравнение движения. Соотношение между массой и энергией.
7	Тема 7. Кинематика абсолютно твердого тела	Степени свободы абсолютно твердого тела. разложение движения на слагаемые. Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Мгновенная ось вращения.
8	Тема 8. Динамика абсолютно твердого тела	Момент силы. Момент импульса тела. Тензор инерции и его главные и центральные оси. Момент импульса относительно оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса. Уравнение движения и уравнение моментов. Динамика плоского движения твердого тела. Физический маятник. Кинетическая энергия твердого тела. Закон сохранения момента импульса тела. Гироскопы. Прецессия гироскопа. Гироскопические силы.
9	Тема 9. Основы механики деформируемых тел.	Виды деформации и их количественная характеристика. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Энергия упругих деформаций.
10	Тема 10. Колебательное движение.	Свободные колебания с одной степенью свободы. Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения. Затухающие колебания. Показатель затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Процесс установления колебаний. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики. Резонанс. Энергетика вынужденных колебаний. Параметрические колебания.
11	Тема 11. Волны.	Длина волны, период колебаний, скорость и фаза волны. Бегущие волны. продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Волны в струне. Связь скорости с параметрами среды. Отражение и преломление волн. Основные случаи граничных условий. Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячих волн. Поток энергии в бегущей волне. Эффект Доплера. Звуковые воны. Интенсивность и тембр звука. Ультразвук.
12	Тема 12. Температура.	Понятие температуры. Температурная шкала. Эмпирическая температура. Абсолютный нуль температуры. Связь абсолютной температуры и температуры по шкале Цельсия.
13	Тема 13. Молекулярно-кинетическая теория.	Атомная единица массы. Молекулярная (атомная) масса. Моль. Число Авогадро. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Принципы электронной микроскопии. Динамические методы описания термодинамических систем. Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение кинетической теории газов. Молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Функция распределения молекул идеального газа по значению проекции скорости. Условие нормировки. Функция распределения молекул идеального газа по скоростям. Функция

		распределения молекул идеального газа по модулю скорости. Характерные скорости молекул. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Броуновское движение.
14	Тема 14. Первое начало термодинамики.	Равновесная термодинамическая система (ТДС). Параметры состояния ТДС. Равновесный (квазиравновесный, квазистатический) процесс. Обратимый процесс. Уравнение состояния физически однородной и изотропной ТДС. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамическое тождество. Коэффициент теплового расширения. Термический коэффициент давления. Модуль всестороннего сжатия вещества. Элементарная работа ТДС. Работа ТДС в равновесном процессе. Работа идеального газа в изотермическом процессе. Адиабатическая оболочка. Свойство адиабатически изолированной ТДС. Внутренняя энергия ТДС. Свойства внутренней энергии ТДС. Теплообмен. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Теплоемкость тела. Удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость ТДС в произвольном процессе. Закон Джоуля. Внутренняя энергия идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатическая постоянная. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Теплоемкость адиабатического процесса. Политропический процесс. Уравнение политропического процесса. Теорема о равнораспределении энергии по степеням свободы молекул. Тепловой баланс Земли.
15	Тема 15. Второе начало термодинамики.	Круговой процесс (цикл). Тепловая машина. Прямой круговой процесс (цикл тепловой машины). Обратный круговой процесс (цикл холодильной машины). Коэффициент полезного действия (КПД) тепловой машины. Принципы работы паровой турбины. Холодильный коэффициент. Холодильная установка и тепловой насос. Цикл Карно (цикл идеальной тепловой машины). Двигатель Стирлинга. Цикл Отто. Принцип работы двигателя внутреннего сгорания. Цикл Дизеля. Формулировка Клаузиуса второго начала термодинамики. Формулировка Томсона второго начала термодинамики. Теорема Карно о КПД обратимого цикла (первая теорема Карно). Первое следствие первой теоремы Карно о КПД произвольной машины Карно. Второе следствие первой теоремы Карно о приведенной теплоте обратимого цикла Карно. Третье следствие первой теоремы Карно об абсолютной термодинамической температуре. Свойства абсолютной термодинамической температуры. Теорема Карно о КПД произвольного (обратимого или необратимого) цикла (вторая теорема Карно). Следствие второе теоремы Карно: неравенство Клаузиуса в частном случае. Неравенство Клаузиуса в общем виде. Энтропия. Определение энтропии в интегральной и дифференциальной формах. Энтропия идеального газа. Закон возрастания энтропии. Основное уравнение термодинамики. Термодинамическое неравенство. Зависимость внутренней энергии

		ТДС от ее объема. Разность теплоемкостей при постоянном объеме и давлении произвольной термодинамической системы. Свободная энергия и ее свойства. Термодинамический потенциал Гиббса и его свойства. Энтальпия и ее свойства. Макросостояние. Микросостояние. Статистический вес (термодинамическая вероятность) состояния ТДС. тепловые флуктуации. Формула Больцмана. Теорема Нернста (третье начало термодинамики). Следствия из теоремы Нернста. Самоорганизация: ячейки Бенара, реакция Белоусова – Жаботинского; эволюция конкурирующих видов; порядок и хаос; бифуркации
16	Тема 16. Неидеальные газы.	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Уравнения состояния реального газа: уравнения Дитеричи, Бертло; уравнение Ван-дер-Ваальса в вириальной форме. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Энтропия газа Ван-дер Ваальса. Насыщенный пар. Критическое состояние вещества. Критические параметры. Процесс Джоуля – Томсона. Эффект Джоуля – Томсона. Эффект Джоуля –Томсона для газа Ван-дер-Ваальса. Положительные и отрицательный эффекты Джоуля – Томсона. Температура инверсии
17	Тема 17. Фазовые превращения.	Термодинамическая фаза. Фазовое превращение (переход). Фазовые превращения первого рода. Удельная теплота фазового перехода. Фазовые переходы второго рода. Условия фазового равновесия. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Абсолютная влажность воздуха. Относительная влажность воздуха. Точка росы. Сжижение газов. Сжижение природного газа. Сверхкритический флюид. Твердые тела. Кристаллографические системы. Кристаллографические плоскости. Рентгеноструктурный анализ кристаллов. Нейтронография, электронография. Дефекты кристаллических решеток. Полиморфизм. Фуллерен. Нано-трубки. Графен.
18	Тема 18. Жидкости. Поверхностные явления.	Коэффициент поверхностного натяжения жидкости. Удельная теплота изотермического увеличения поверхности жидкости. Формула Лапласа. Краевой угол. Полное смачивание. Частичные смачивание и несмачивание. Полное несмачивание. Капиллярные явления. Высота поднятия жидкости в капилляре. Вириальное уравнение состояния простой жидкости. Молекулярное движение в жидкостях. Полимеры. Изгиб длинных молекул. Жидкие кристаллы.
19	Тема 19. Кинетические явления.	Кинетические явления. Явления переноса. Поток физической величины. Диффузия. Уравнение диффузии (закон Фика). Коэффициент диффузии. Уравнение теплопроводности (закон Фурье). Коэффициент теплопроводности. Уравнение вязкости (внутреннего трения) (закон Ньютона). Коэффициент динамической вязкости. Эффективный диаметр молекулы. Среднее число столкновений молекулы газа в единицу времени. Средняя длина свободного пробега молекулы. Коэффициента диффузии, теплопроводности и вязкости идеального газа. Измерение теплопроводности. Метод лазерной вспышки.

		Свободная конвекция. Конвективная устойчивость. Вынужденная конвекция. Конвективное движение в мантии Земли. Разреженные газы. Молекулярная диффузия. Молекулярное течение. Сосуд Дьюара. Получение вакуума

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. Пространство и время	Предмет физики. Геометрия пространства и время в механике
2	Тема 2. Кинематика материальной точки	Способы описания движений.
3	Тема 3. Динамика материальной точки	Уравнения движения. Виды сил.
4	Тема 4. Законы сохранения	Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек.
5	Тема 5. Неинерциальные системы отсчета	Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета.
6	Тема 6. Основы специальной теории относительности	Принцип относительности и постулат постоянства скорости света. Преобразования Лоренца и инварианты этих преобразований.
7	Тема 7. Кинематика абсолютно твердого тела	Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела.
8	Тема 8. Динамика абсолютно твердого тела	Уравнение движения и уравнение моментов.
9	Тема 9. Основы механики деформируемых тел.	Виды деформации и их количественная характеристика.
10	Тема 10. Колебательное движение.	Свободные колебания с одной степенью свободы. Гармонические колебания. Резонанс. Параметрические колебания.
11	Тема 11. Волны.	Бегущие волны. продольные и поперечные волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Ультразвук.
12	Тема 12. Температура.	Понятие температуры. Температурная шкала.
13	Тема 13. Молекулярно-кинетическая теория.	Динамические методы описания термодинамических систем. Основное уравнение кинетической теории газов. Функции распределения Броуновское движение.
14	Тема 14. Первое начало термодинамики.	Равновесный (квазиравновесный, квазистатический) процесс. Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость тела.
15	Тема 15. Второе начало термодинамики.	Круговой процесс (цикл). Тепловая машина. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловой машины.

		Цикл Карно (цикл идеальной тепловой машины). Второе начало термодинамики. Энтропия.
16	Тема 16. Неидеальные газы.	Уравнение Ван-дер-Ваальса.
17	Тема 17. Фазовые превращения.	Фазовые превращения первого рода. Фазовые переходы второго рода
18	Тема 18. Жидкости. Поверхностные явления.	Коэффициент поверхностного натяжения жидкости. Смачивание. Капиллярные явления. Молекулярное движение в жидкостях.
19	Тема 19. Кинетические явления.	Кинетические явления. Явления переноса. Уравнение диффузии. Уравнение теплопроводности. Коэффициент теплопроводности.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Тема практических занятий**
1	Тема 2. Кинематика материальной точки	Кинематика материальной точки
2	Тема 3. Динамика материальной точки	Динамика материальной точки
3	Тема 4. Законы сохранения	Законы сохранения импульса, механической энергии и момента импульса
4	Тема 7. Кинематика абсолютно твердого тела	Кинематика и динамика твердого тела
5	Тема 8. Динамика абсолютно твердого тела	Кинематика и динамика твердого тела
6	Тема 9. Основы механики деформируемых тел.	Механика деформируемых тел
7	Тема 10. Колебательное движение.	Гармонические, затухающие и вынужденные колебания
8	Тема 11. Волны.	Волны. Стоячие волны. Энергетика волн. Звук.
9	Тема 13. Молекулярно-кинетическая теория.	Уравнение состояния газа. Процессы. Молекулярно- кинетичнская теория. Распределения Максвелла и Больцмана
10	Тема 14. Первое начало термодинамики.	Первое начало термодинамики. Теплоемкость
11	Тема 15. Второе начало термодинамики.	Второе начало термодинамики. Циклы. Энтропия
12	Тема 16. Неидеальные газы.	Газ Ван-дер-Ваальса
12	Тема 17. Фазовые превращения.	Фазовые превращения
14	Тема 18. Жидкости. Поверхностные явления.	Жидкости. Капиллярные явления
15	Тема 19. Кинетические явления.	Явления переноса

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Тема лабораторных работ**
1	Тема 4. Законы сохранения	Лабораторная работа № 1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников
2	Тема 7. Кинематика абсолютно твердого тела	Лабораторная работа № 2. Измерение скорости тела методом баллистического маятника Лабораторная работа № 3. Изучение кинематики поступательного движения на машине Атвуда
3	Тема 8. Динамика абсолютно твердого тела	Лабораторная работа № 4. Соударение шаров

		Лабораторная работа № 5. Маятник Максвелла Лабораторная работа № 6. Маятник Обербека Лабораторная работа № 7. Определение коэффициента трения скольжения Лабораторная работа № 8. Проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера методом вращательных колебаний
4	Тема 10. Колебательное движение.	Лабораторная работа № 9. Изучение механического резонанса Лабораторная работа № 10. Изучение колебаний связанных маятников Лабораторная работа № 11. Колебания пружинного маятника
5	Тема 11. Волны.	Лабораторная работа № 12. Определение скорости звука
6	Тема 14. Первое начало термодинамики.	Лабораторная работа № 13. Измерение соотношения Cp/Cv воздуха Лабораторная работа № 14. Изучение изобарного процесса Лабораторная работа № 15. Изучение изохорного процесса Лабораторная работа № 16. Изучение изотермического процесса
7	Тема 15. Второе начало термодинамики.	Лабораторная работа № 17. Определение теплопроводности воздуха
8	Тема 18. Жидкости. Поверхностные явления.	Лабораторная работа № 18. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости

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 изученным ранее темам.

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».

3. 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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Пространство и время	ОПК-4	Тестирование
Тема 2. Кинематика материальной точки	ОПК-4	Тестирование, решение задач
Тема 3. Динамика материальной точки	ОПК-4	Тестирование, решение задач

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 4. Законы сохранения	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 5. Неинерциальные системы отсчета	ОПК-4	Тестирование
Тема 6. Основы специальной теории относительности	ОПК-4	Тестирование
Тема 7. Кинематика абсолютно твердого тела	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 8. Динамика абсолютно твердого тела	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 9. Основы механики деформируемых тел.	ОПК-4	Тестирование, решение задач
Тема 10. Колебательное движение.	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 11. Волны.	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 12. Температура.	ОПК-4	Тестирование
Тема 13. Молекулярно-кинетическая теория.	ОПК-4	Тестирование, решение задач
Тема 14. Первое начало термодинамики.	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 15. Второе начало термодинамики.	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 16. Неидеальные газы.	ОПК-4	Тестирование, решение задач
Тема 17. Фазовые превращения.	ОПК-4	Тестирование, решение задач
Тема 18. Жидкости. Поверхностные явления.	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 19. Кинетические явления.	ОПК-4	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

Типовые тестовые задания:

Угол поворота вращающегося тела изменяется по закону: $\varphi = 4 + 2\,t + 3\,t^2 + 5\,t^3$. Чему равно угловое ускорение? 1) 6 t; 2) 2 + 6 t; 3) 6 t + 30 t^2; 4) 6 +30 t.
Сила есть … 1) мера воздействия на тело других тел; 2) свойство тела сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения; 3) мера его инертных и гравитационных свойств; 4) мера различных форм движения.
Относительностью движения называется зависимость … 1) скорости тела от времени его движения; 2) координаты тела от времени его движения; 3) характеристик движения тела от выбора системы координат; 4) движения тела от места приложения силы.
Из величин, характеризующих гармонические колебания, переменной является: 1) амплитуда; 2) частота; 3) начальная фаза; 4) смещение.
Человек массой 50 кг решил исследовать зависимость своего веса от ускорения вертикального движения. Какими были показания пружинных весов при движении лифта с ускорением 1м/$с^2$, направленным вверх? (g = 10 м/$с^2$) 1) 50 Н, 2) 51 Н, 3) 49 Н, 4) 500 Н, 5) 450 Н, 6) 550 Н

Однородная доска массой m = 4 кг, опираясь о шероховатый пол, удерживается веревкой под углом $\alpha = 60°$ к горизонту (см. рис. 3). Веревка перпендикулярна доске. Определите силу натяжения F веревки. 1. 5 Н. 2. 20 Н. 3. 10 Н. 4. 40 Н.   Рис. 3
Укажите утверждение, относящееся к основному положению молекулярно- кинетической теории: 1) для данной массы газа при неизменной температуре произведение давления газа на его объём постоянно; 2) молекулы вещества находятся в хаотическом тепловом движении; 3) в равных объёмах газов при одинаковых температурах и давлениях содержится одинаковое число молекул; 4) на каждую степень свободы молекулы в среднем приходится энергия, равная кТ/2.
Газ, совершив цикл, вернулся в первоначальное состояние. При этом изменение его внутренней энергии … 1) $\Delta U > 0$; 2) $\Delta U < 0$; 3) $\Delta U = 0$; 4) $\Delta U = A$.
С помощью кипятильника мощностью 300 Вт не удается довести до кипения воду массой 1,2 кг из-за теплообмена с окружающей средой. Когда температура воды перестает увеличиваться, кипятильник выключают. На сколько понизится температура воды за следующую минуту? 1. На $7,5^0$. 2. На $5,4^0$. 3. На $2,8^0$. 4. На $3,6^0$.
При неизменной концентрации частиц идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 3 раза. При этом давление газа 1) уменьшилось в 3 раза. 2) увеличилось в 3 раза 3) увеличилось в 9 раз. 4) не изменилось
Кипение жидкости происходит при температуре ... 1) 100 °С. 2) при которой давление насыщенных паров жидкости равно внешнему давлению на свободную поверхность жидкости. 3) при которой гидростатическое давление жидкости на дно сосуда равно внешнему давлениюна свободную поверхность жидкости. 4) при которой жидкость переходит в пар.

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

1. Определите наименьшее возможное давление идеального газа в процессе, происходящем по закону: $T = T_0 + aV^2$, где T_0 и a – положительные постоянные, V – объем моля газа.
2. В некотором объеме находится 1 моль идеального газа. Определите число молекул ΔN, скорость которых меньше $0{,}001v_{\text{вер}}$.
3. Высокий цилиндрический сосуд с азотом находится в однородном поле силы тяжести, ускорение свободного падения в котором равно g. Температура азота изменяется по высоте так, что его плотность всюду одинакова. Найдите градиент температуры dT/dh
4. Газ из жестких двухатомных молекул, находившийся при нормальных условиях, адиабатически сжали в $\eta = 5$ раз по объему. Найдите среднюю кинетическую энергию вращательного движения молекулы в конечном состоянии.

5. Состояние одного моля газа изменяется по замкнутому циклу, состоящему из двух изобарических процессов и двух изохорических. В состоянии *1* температура газа T_1 = 100 К, в состоянии *3* температура равна T_3 = 400 К. В состояниях *2* и *4* температуры одинаковы. Определите работу, совершенную газом за цикл. Найдите измерение внутренней энергии и количество теплоты, полученное газом за цикл. Считать показатель адиабаты γ = 1,4.
6. Один моль аргона расширили по политропе с показателем n = 1,5. При этом температура газа испытала приращение ΔT = –26 К. Найдите: 1) количество теплоты, полученного газом; 2) работу, совершенную газом.
7. Имеется идеальный газ, молярная теплоемкость C_V которого известна. Найдите молярную теплоемкость этого газа как функцию его объема V, если газ совершает процесс по закону: $p = p_0 e^{aV}$, где p_0, a – положительные постоянные.
8. Водород совершает цикл Карно. Найдите КПД цикла, если при адиабатическом расширении: а) объем газа увеличивается в n = 2 раза; б) давление уменьшается в n = 2 раза.
9. Найдите в расчете на 1 моль приращение энтропии идеального газа с показателем адиабаты γ, совершающего политропической процесс, в результате которого абсолютная температура газа увеличивается в τ раз. Показатель политропы равен n.
10. Зная постоянные Ван-дер-Ваальса, найдите: 1) наибольший объем, который может занимать вода массы m = 1 кг в жидком состоянии; 2) наибольшее давление насыщенных паров воды.
11. Найдите приращение температуры плавления льда вблизи 0°С при повышении давления на Δp = 1 атм, если удельный объем льда на $\Delta V'$ = 0,091 см^3/г больше удельного объема воды.
12. Вода массы m = 20 г находится при температуре 0°С в теплоизолированном цилиндре под невесомым поршнем, площадь которого S = 440 см^2. Внешнее давление равно нормальному атмосферному давлению. На какую высоту h поднимется поршень, если воде сообщить количество теплоты Q = 20 кДж?
13. В сосуде с воздухом при давлении p_0 находится мыльный пузырек диаметра d. Давление воздуха изотермически уменьшили в n раз, в результате чего диаметр пузырька увеличился в η раз. Найдите поверхностное натяжение мыльной воды.
14. Вертикальный капилляр с внутренним диаметром 0,5 мм погрузили в воду так, что длина выступающей над поверхностью части капилляра h = 25 мм. Найдите радиус R мениска.

15. Идеальный газ, состоящий из жестких двухатомных молекул, совершает адиабатический процесс. Как и во сколько раз изменятся коэффициент диффузии D и вязкость η идеального газа, если его объем адиабатически уменьшить в $n = 10$ раз?
16. Найдите распределение температуры в пространстве между двумя концентрическими цилиндрами с радиусами R_1 и R_2, заполненными однородным теплопроводящим веществом, если температуры цилиндров равны T_1 и T_2.

Типовые задания при выполнении лабораторных работ:

Работа № 3. Изучение кинематики поступательного движения на машине Атвуда

1. Цель работы: опытное изучение равноускоренного движения и нахождение ускорения свободного падения.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы.

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

1. Сформулируйте и запишите второй закон Ньютона в дифференциальной форме.

2. Дайте определение момента сил, момента инерции, линейного и углового ускорения. Выведите связь линейного и углового ускорения.

3. Изменится ли натяжение нити (при движении грузов), если один перегрузок заменить другим?

4. Как изменится, ускорение системы, если увеличить массу постоянных грузов А и В (не меняя массы перегрузка и сил трения)?

5. Почему система движется, хотя сила трения больше веса перегрузка

6. Почему не рекомендуется ставить платформу слишком близко к началу шка-лы?

7. Почему найденное значение g отличается от табличного?

Работа № 13. Измерение соотношения Cp/Cv воздуха

1. Цель работы

Получение навыков экспериментального измерения соотношения Cp/Cv для воздуха.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

1. Дайте определение теплоёмкости.

2. Выведите формулу Пуазейля.

3. Получите формулу для определения удельной теплоёмкости воздуха.

4. Поясните связь между теплоемкостями C_p и C_V.

5. Объясните суть метода определения удельной теплоёмкости воздуха.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Векторный и координатный способы описания движения мат. точки. Перемещение, скорость, ускорение.
2. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения.
3. Описание произвольного криволинейного движения Радиус кривизны. Разложение вектора ускорения на нормальную и тангенциальную составляющие.
4. Силы и взаимодействия. Законы Ньютона
5. Моменты импульса и силы. Уравнение моментов для системы материальных точек.
6. Работа силы. Закон сохранения и взаимного превращения кинетической и потенциальной
7. энергии.
8. Потенциальная энергия гравитационного и кулоновского взаимодействия.
9. Движение планет, комет и искусственных спутников Земли.
10. Задача двух тел. Переход в систему центра масс.
11. Упругие и неупругие столкновения.
12. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея и их инварианты.
13. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно. Силы инерции. Невесомость.
14. Неинерциальная вращающаяся система координат. Кориолисово ускорение.
15. Системы материальных точек. Центр масс. Кинетическая энергия и момент импульса системы материальных точек.
16. Твердое тело. Уравнения, описывающие поступательное и вращательное движение твердого тела. Уравнения моментов.
17. Момент инерции твердого тела. Вычисление момента инерции относительно оси вращения для симметричных тел. Понятие о тензоре момента инерции.
18. Теорема Гюйгенса. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего вращательное и поступательное движения.
19. Гироскопы. Регулярная прецессия.
20. Плоское движение твердого тела. Скатывание цилиндра с наклонной плоскости.
21. Анализ движения физического маятника и маятника Максвелла.
22. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского и уравнение Циолковского.
23. Деформации в твердых телах.

24. Гармонические колебания Дифференциальное уравнение колебаний.

25. Затухающие и вынужденные колебания Резонанс.
26. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение.
27. Энергия, переносимая волной в струне. Распределение смещений в бегущей волне. Стоячие волны
28. Природа звука. Высота, тембр и громкость звука. Эффект Доплера.
29. Постулаты Эйнштейна в специальной теории относительности.
30. Преобразования Лоренца в специальной теории относительности.
31. Закон сложения скоростей в теории относительности.
32. Эффекты замедления времени и сокращения длины.
33. Релятивистская масса. Релятивистские импульс и энергия.
34. Молекулярная физика и термодинамика. Понятие температуры. Тепловое и термодинамическое равновесие. Общее (нулевое) начало термодинамики. Тепловое равновесие и температура
35. Температурная шкала. Эмпирическая температурная шкала. Термометрическое тело. Температурный параметр. Градуировка термометра. Шкала Цельсия. Закон Шарля. Абсолютная температурная шкала. Абсолютный нуль температур. Виды термометров
36. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальное подтверждение основных положений МКТ: броуновское движение, диффузия, опыты Штерна. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда – Джонса. Атомная единица массы. Относительная молекулярная масса. Моль. Число Авогадро. Молярная масса
37. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальное подтверждение основных положений МКТ: броуновское движение, диффузия, опыты Штерна. Принцип работы электронного микроскопа. Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда – Джонса. Атомная единица массы. Относительная молекулярная масса. Моль. Число Авогадро. Молярная масса
38. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Среднеквадратичная скорость молекул идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры идеального газа

39. Идеальный газ во внешнем поле. Барометрическая формула. Зависимость концентрации молекул идеального газа от высоты в однородном поле силы тяжести. Распределение Больцмана
40. Распределение молекул идеального газа по значениям проекции скорости на координатную ось. Функция распределения молекул идеального газа по значениям проекции скорости на координатную ось. Условие нормировки функции Максвелла $\varphi(v_z)$. Свойства функции $\varphi(v_z)$
41. Распределение молекул идеального газа по модулю скорости. Функция распределения молекул по скоростям $f(v_x, v_y, v_z)$. Функция распределения молекул идеального газа по модулю скорости. Свойства функции Максвелла $F(v)$. Наиболее вероятная скорость
42. Распределение молекул идеального газа по модулю скорости. Функция распределения молекул по скоростям $f(v_x, v_y, v_z)$. Функция распределения молекул идеального газа по модулю скорости. Свойства функции Максвелла $F(v)$
43. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Трехпараметрическая термодинамическая системы. Равновесное и неравновесное состояния термодинамической системы. Время релаксации. Термодинамические процессы. Равновесные и неравновесные термодинамические процессы. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Уравнение состояния термодинамической системы. Основное термодинамическое тождество. Термодинамические коэффициенты
44. Элементарная работа термодинамической системы. Работа термодинамической системы в конечном процессе. Работа в круговом процессе. Зависимость работы термодинамической системы от вида процесса. Работа идеального газа в изохорном, изобарном и изотермическом процессах
45. Внутренняя энергия термодинамической системы. Понятие адиабатически изолированной термодинамической системы. Основное свойство адиабатически изолированной термодинамической системы. Определение внутренней энергии в термодинамике. Свойства внутренней энергии. Теплообмен. Количество теплоты. Первое начало термодинамики
46. Теплоемкость термодинамической системы (теплоемкость тела). Молярная и удельная теплоемкости. Зависимость теплоемкости термодинамической системы от вида процесса. теплоемкость термодинамической системы в произвольном процессе. Закон Джоуля. Уравнение Майера

47. Адиабатический процесс. Уравнение адиабатического процесса для идеального газа. Теплоемкость и работа идеального газа в адиабатическом процессе
48. Политропический процесс. Уравнение политропического процесса для идеального газа. Отрицательная теплоемкость термодинамической системы
49. Понятие кругового процесса (цикла). Обратимые и необратимые круговые процессы. Циклы тепловой и холодильной машин. Характеристики циклов тепловой и холодильной машин. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Холодильный коэффициент
50. Паровая машина. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Обратимость цикла Карно
51. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно (без вывода формулы). Обратимость цикла Карно. Цикл Стирлинга. Принцип работы тепловой машины Стирлинга. Коэффициент полезного действия цикла Стирлинга
52. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно (без вывода формулы). Обратимость цикла Карно. Двигатель внутреннего сгорания. Цикл Отто. Коэффициент полезного действия цикла Отто
53. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно (без вывода формулы). Обратимость цикла Карно. Двигатель Дизеля
54. Второе начало термодинамики (по Клаузиусу и по Томсону). Второе начало термодинамики и вечный двигатель второго рода. Теорема Карно о коэффициенте полезного действия обратимого цикла (первая теорема Карно)
55. Теорема Карно о коэффициенте полезного действия обратимого цикла (первая теорема Карно, без доказательства). Следствия первой теоремы Карно: коэффициент полезного действия произвольной тепловой машины Карно; приведенная теплота обратимого цикла тепловой машины, связанной с двумя тепловыми резервуарами; построение абсолютной температурной шкалы. Свойства абсолютной температурной шкалы. Абсолютный нуль температур
56. Вторая теорема Карно. Неравенство Клаузиуса для случая тепловой машины, обменивающейся теплотой с двумя тепловыми резервуарами
57. Вторая теорема Карно (без доказательства). Неравенство Клаузиуса
58. Приведенная теплота произвольного обратимого кругового процесса. Свойство приведенной теплоты произвольного обратимого кругового процесса. Энтропия термодинамической системы. Энтропия идеального газа

59. Энтропия термодинамической системы. Изменение энтропии в произвольном процессе. Закон возрастания энтропии. Расширение идеального газа в вакуум. Парадокс Гиббса
60. Энтропия термодинамической системы. Изменение энтропии в произвольном процессе. Закон возрастания энтропии. Пример необратимого процесса: тепловой контакт тел при разных температурах. Основное уравнение термодинамики. Основное термодинамическое неравенство
61. Понятия макро- и микросостояния Термодинамической системы. Статистический вес макросостояния термодинамической системы. Вероятность макросостояния термодинамической системы. Вероятностный подход к объяснению необратимости расширения идеального газа в вакуум. Тепловые флуктуации. Формула Больцмана
62. Функция состояния термодинамической системы. Термодинамические потенциалы. Внутренняя энергия термодинамической системы. Свободная энергия
63. Функция состояния термодинамической системы. Термодинамические потенциалы. Термодинамический потенциал Гиббса. Энтальпия
64. Третье начало термодинамики (теорема Нернста). Энтропия тела при заданной температуре. Справедливость теоремы Нернста. Первое следствие теоремы Нернста: теплоемкость тела при приближении к абсолютному нулю температур. Второе следствие теоремы Нернста: поведение коэффициента теплового расширения при абсолютном нуле температур
65. Третье начало термодинамики (теорема Нернста). Энтропия тела при заданной температуре. Справедливость теоремы Нернста. Первое следствие теоремы Нернста: теплоемкость тела при приближении к абсолютному нулю температур. Второе следствие теоремы Нернста: поведение термического коэффициента давления при абсолютном нуле температур
66. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Модель газа Ван-дер-Ваальса. Понятие радиуса молекулярного действия. Ван-дер-ваальсовы силы. Физический смысл поправок в уравнении Ван-дер-Ваальса
67. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Модель газа Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса
68. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Модель газа Ван-дер-Ваальса. Понятие радиуса молекулярного действия. Ван-дер-ваальсовы силы. Физический смысл поправок в уравнении Ван-дер-Ваальса. Энтропия газа Ван-дер-Ваальса
69. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Спинодаль. Критическая точка. Критические параметры. Жидкая и газообразная фазы на диаграмме Ван-дер-Ваальса. Изотермы

реального газа. Метастабильные состояния: переохлажденный пар и перегретая жидкость

70. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Жидкая и газообразная фазы на диаграмме Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Метастабильные состояния: переохлажденный пар и перегретая жидкость. Правило Максвелла. Правило рычага
71. Понятия фазы и фазового перехода. Фазовый переход первого рода. Фазовый переход второго рода. Условия фазового равновесия в двухфазной гетерогенной системе. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Кривые фазового равновесия. Диаграмма состояния. Критическая точка. Тройная точка. Сопоставление изотерм реального газа с изотермами на диаграмме состояний. Диаграмма состояния гелия
72. Кинетические процессы. Явления переноса. Понятие потока физической величины. Градиент физической величины. Уравнения диффузии (закон Фика). Коэффициент диффузии. Уравнение теплопроводности (закон Фурье). Коэффициент теплопроводности. Уравнение вязкости (закон Ньютона). Коэффициент вязкости
73. Понятия эффективного диаметра и эффективного сечения соударения молекулы. Средняя длина свободного пробега молекулы. Уравнения диффузии (закон Фика). Коэффициент диффузии. Коэффициент диффузии идеального газа
74. Понятия эффективного диаметра и эффективного сечения соударения молекулы. Средняя длина свободного пробега молекулы. Уравнение теплопроводности (закон Фурье). Коэффициент теплопроводности. Коэффициент теплопроводности идеального газа
75. Понятия эффективного диаметра и эффективного сечения соударения молекулы. Средняя длина свободного пробега молекулы. Уравнение вязкости (закон Ньютона). Коэффициент вязкости Коэффициент вязкости идеального газа
76. Поверхностное натяжение. Понятие радиуса молекулярного взаимодействия. Коэффициент поверхностного натяжения. Свободная энергия жидкости. Сила, действующая на поверхность жидкости. Удельная теплота изотермического процесса увеличения поверхности жидкости
77. Поверхностное натяжение. Понятие радиуса молекулярного взаимодействия. Коэффициент поверхностного натяжения. Формула Лапласа. Избыточное давление в капле жидкости и в заполненном воздухом мыльном пузыре
78. Поверхностные явления. Явления на границе раздела твердое тело – жидкость – газ. Краевой угол. Частичное и полное смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Высота поднятия жидкости в капилляре

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Никеров В. А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика: учебник / В. А. Никеров. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1093242
2. Павлов С. В. Общая физика: сборник задач: учебное пособие / С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова; под ред. С.В. Павлова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 319 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5ad4b0fd3ee963.26468696. - ISBN 978-5-16-013262-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1679516

Дополнительная литература

1. Физика. Практикум по решению задач: учеб. пособие / Л. Л. Гладков [и др.]. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. - 282 с.: табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-8114-1535-9
2. Грабовский Р. И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Р. И. Грабовский. - 12-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 607 с.: ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Предм. указ.: с. 597-601. - ISBN 978-5-8114-0466-7
3. Трофимова Т. И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 18-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 557, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978-5-7695-7601-0
4. Элементарный учебник физики: в 3 т. / под ред. Г. С. Ландсберга. - 13-е изд. - М.: Физматлит, 2003 - Текст: непосредственный. Т. 1 : Механика. Теплота. Молекулярная физика. - 607 с. - Библиогр.: с. 607. - ISBN 5-9221-0348-2
5. Савельев И. В. Курс физики: учебник: в 3 т. / И. В. Савельев. - СПб.: Мифрил, 1996 - Текст: непосредственный. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. - 304 с. - ISBN 5-56457-015-X. - ISBN 5-86457-018-4
6. Ландау Л. Д. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика: [Для втузов] / А. И. Ахиезер, Е. М. Лифшиц, Л. Д. Ландау, 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1969. - 399 с.
7. Умов Н. А. Курс физики: лекции / проф. Н. А. Умов. - Текст: электронный. Т. 1: Механика - Молекулярная физика - Теплота. - Москва: Тип. О. Л. Сомовой, 1907. - 1 on-line, 447 с

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных

технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

Аудитория 422 «Лаборатория механики и молекулярной физики»

Состав лабораторного оборудования:

Лабораторная установка «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников»

Лабораторная установка «Измерение скорости тела методом баллистического маятника»

Лабораторная установка «Изучение кинематики поступательного движения на машине Атвуда»

Лабораторная установка «Изучение механического резонанса»

Лабораторная установка «Изучение колебаний связанных маятников»

Лабораторная установка «Колебания пружинного маятника»

Лабораторная установка «Маятник Максвелла»

Лабораторная установка «Маятник Обербека»

Лабораторная установка «Определение коэффициента трения скольжения»

Лабораторная установка «Проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера методом вращательных колебаний»

Лабораторная установка «Соударение шаров»

Лабораторная установка «Определение скорости звука»

Лабораторная установка «Измерение соотношения Ср/Cv воздуха»

Лабораторная установка «Изучение изобарного процесса»

Лабораторная установка «Изучение изотермического процесса»

Лабораторная установка «Изучение изохорного процесса»

Лабораторная установка «Определение теплопроводности воздуха»

Лабораторная установка «Определение скорости звука»

Лабораторная установка «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»

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

Операционная система MS Windows 10 Home № договора Б-00388960 от 17.12.2018 (бессрочно) МОЙ ОФИС Професиональный корп.академ. № договора 272-ЛД (бессрочно); Антивирусное ПО антивирус Kaspersky Endpoint Security 11, № договора 10зк/32008795731 от 14.02.20 (по 05.03.22)

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электричество и магнетизм»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Захаров Вениамин Ефимович, доктор физико-математических наук, профессор ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО 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 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: «Электричество и магнетизм».

Цель *дисциплины «Электричество и магнетизм» - изучение подготовка студента к решению научно-технических задач и проведению экспериментальных исследований физических процессов.*

Задачами *дисциплины являются освоение теоритических основ электромагнетизма, связи электромагнетизма с другими разделами физики и техники. Проведение экспериментальных исследований в области электрических и магнитных явлений.*

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-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями основных физических законов, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-4.2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать**: *фундаментальные законы природы, основные физические законы, методы накопления, передачи и обработки информации в области электричества и магнетизма.* **Уметь**: *применять физические законы для решения задач профессиональной деятельности в области электричества и магнетизма.* **Владеть**: *теоретическими и экспериментальными исследованиями объектов профессиональной деятельности в области электричества и магнетизма.*
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов;	ОПК-11.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, методиках обработки экспериментальных данных ОПК-11.2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования и определяет оптимальные методики обработки результатов экспериментов ОПК-11.3. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для обработки и представления результатов исследований	**Знать**: *основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации в области электричества и магнетизма.* **Уметь**: *выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования в области электричества и магнетизма.* **Владеть**: *навыком работы на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения в области электричества и магнетизма.*

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электричество и магнетизм» 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. Электромагнитное взаимодействие и его роль в физике.*	*Классификация физических взаимодействий и структура вещества. Элементарные частицы, их индивидуальные и коллективные свойства. Лептоны, адроны, мезоны, кварки. Фотон и другие бозоны. Классическая и квантовая*

		статистики. Стандартная модель строения вещества. Объединение электромагнитного и слабого взаимодействий. *Электрические заряды и токи. Дискретные и континуальные представления электричества. Сила тока, плотность тока. Плотность тока как поток носителей. Элемент тока.* *Закон сохранения заряда. Интегральная и дифференциальная форма уравнения непрерывности. Условие постоянства тока.* *Законы силового взаимодействия электрических зарядов и токов (законы Кулона и Ампера). Электрическая ε_0 и магнитная μ_0 постоянные. Границы применимости законов Кулона и Ампера.* *Принцип суперпозиции. Сила взаимодействия между линейными токами. Единица измерения силы тока – ампер. Эталон ампера.*
2	*Тема 2. Основные свойства стационарных электрических и магнитных полей в пустоте.*	*Напряженность электрического поля* $\vec{E}$. *Индукция магнитного поля* $\vec{B}$. *Вычисление полей, создаваемых распределением зарядов и токов.* *Скалярный φ и векторный* $\vec{A}$ *потенциалы. Потенциал как энергетическая характеристика поля. Неопределенность потенциалов.* *Геометрическое изображение полей. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности.* *Теоремы Гаусса и Стокса для электрических и магнитных полей. Монополь Дирака.* *Применение теорем Гаусса и Стокса для вычисления электрических и магнитных полей.* *Уравнение Пуассона. Граничные условия. Единственность решения уравнения Пуассона. Уравнение Лапласа.* *Электрический диполь и магнитный момент. Потенциал и напряженность поля электрического диполя. Векторный потенциал и индукция магнитного поля витка с током. Силы и моменты сил, действующих на диполь и виток с током в электрических и магнитных полях.*
3	*Тема 3. Электрическое и магнитное поле в средах.*	*Поляризация и намагничивание сред. Вектор поляризации* $\vec{P}$ *и вектор намагничения* $\vec{M}$. *Свободные и поляризационные заряды.* *Общие выражения для скалярного и векторного потенциала с учетом поляризации и намагничивания сред.* *Индукция электрического поля* $\vec{D}$ *и напряженность магнитного поля* $\vec{H}$. *Материальные уравнения Максвелла. Восприимчивости æ, χ и проницаемости ε, μ веществ. Классификация диэлектриков и магнетиков.* *Кривая намагничивания и кривая поляризации. Гистерезис. Свойства ферромагнетиков и сегнетоэлектриков.* *Условия на границе раздела двух различных сред. Законы преломления.*

4	*Тема 4. Электрический ток.*	*Вольт-амперная характеристика. Закон Ома для однородного проводника. Электропроводность. Сопротивление. Температурная зависимость электропроводности. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца.* *Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Потенциальные диаграммы. Закон Ома для неоднородного проводника и для замкнутой цепи.* *Электродвижущая сила. Сторонние силы.* *Электрический ток в средах. Электролиты, законы Фарадея. Виды газового разряда: тлеющий разряд, дуга, искра, молния.* *Ток в вакуумных приборах. Закон «трех вторых». Вольт-амперная характеристика диода. Ток насыщения. Электронные лампы.* *Электрический ток в неоднородных средах. Локализация зарядов. Моделирование электрических полей.* *Правила Кирхгофа. Расчет электрических цепей.*
5	*Тема 5. Переменное электромагнитное поле.*	*Закон электромагнитной индукции. Второе уравнение Максвелла. Общее выражение для напряженности электрического поля.* *Единица магнитного потока – вебер. Ток смещения. Соотношение между токами смещения и токами проводимости.* *Полная система уравнений Максвелла в неподвижной системе. Значение теории Максвелла. Преобразование полей.*
6	*Тема 6. Энергия электромагнитного поля.*	*Закон сохранения энергии электромагнитного поля в неподвижных средах.* *Энергия магнитного поля. Энергия при намагничивании и размагничивании. Собственная энергия тока.* *Энергия электрического поля. Собственная энергия системы зарядов.* *Поток энергии. Вектор Пойнтинга.* *Элементы электрических цепей. Резисторы, конденсаторы, индуктивность. Взаимная индуктивность. Источники тока, режимы их работы. Коэффициент полезного действия. Согласование.*
7	*Тема 7. Переменный ток. Электрические колебания.*	*Закон Ома для переменного тока. Последовательное и параллельное соединения R, L, C и ε. Полное сопротивление и полная проводимость. Комплексные амплитуды. Векторные диаграммы. Закон Ома для участка цепи.* *Резонанс напряжений и резонанс токов. Условия наблюдения резонанса. Резонансные характеристики.* *Работа и мощность переменного тока. Коэффициент мощности.* *Переходные процессы в электрических цепях: зарядка и разрядка конденсатора, установление и исчезновение тока в цепи с индуктивностью.* *Затухающие электрические колебания. Характеристики затухания. Добротность*

		колебательного контура. Установление и затухание колебаний. *Автоколебания. Генератор автоколебаний на триоде. Отрицательное сопротивление. Обратная связь. Условие самовозбуждения.*
8	*Тема 8. Электромагнитные волны.*	*Классификация волн. Характеристики волновых процессов. Волновое уравнение. Волновая функция.* *Решение уравнений Максвелла для пустого пространства и для среды с источниками. Уравнения Гельмгольца и уравнения Даламбера. Плоские и сферические электромагнитные волны. Запаздывающие потенциалы.* *Свойства электромагнитных волн в изотропной среде: распространение, отражение и преломление, перенос энергии, давление.*
9	*Тема 9. Электронные явления.*	*Классическая электронная теория металлов. Природа электропроводности в различных средах.* *Энергетический спектр электронов в кристалле. Распределение Ферми. Уровень Ферми. Работа выхода. Зонная структура металлов, диэлектриков, чистых и легированных полупроводников.* *Контактные явления. Контактная разность потенциалов. Термоэлектродвижущая сила. Явление Пельтье. Полупроводниковые диоды и транзисторы.* *Гальваномагнитные явления. Эффект Холла.* *Электронная природа ферро-, пара- и диамагнетизма.* *Теорема Лармора. Магнитный резонанс.*
10	*Тема 10. Международная система единиц.*	*Принципы построения системы единиц СИ. Основные, дополнительные, производные единицы. Внесистемные единицы.*

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. Электромагнитное взаимодействие и его роль в физике.*	*Классификация фундаментальных типов взаимодействий*
2	*Тема 2. Основные свойства стационарных электрических и магнитных полей в пустоте.*	*Сравнительный анализ подобия основных уравнений электростатики и магнитостатики и их решений.*
3	*Тема 3. Электрическое и магнитное поле в средах.*	*Сегнетоэлектрики и их применение в технике*

4	*Тема 4. Электрический ток.*	*Основные виды газовых разрядов, условия их наблюдения и применение в технике.*
5	*Тема 5. Переменное электромагнитное поле.*	*Пределы применимости электромагнитной теории Максвелла и их обоснование*
6	*Тема 6. Энергия электромагнитного поля.*	*Методы генерации и хранения электромагнитной энергии в технике*
7	*Тема 7. Переменный ток. Электрические колебания.*	*Принципы действия и устройство электродвигателей и генераторов переменного тока*
8	*Тема 8. Электромагнитные волны.*	*Сравнительный анализ методов генерации электромагнитных волн различных частотных диапазонов и особенностей их взаимодействия с веществом*
9	*Тема 9. Электронные явления.*	*Датчики Холла и их применение в технике*
10	*Тема 10. Международная система единиц.*	*Сравнительный анализ принципов построения системы и Гауссовой системы единиц измерения*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	*Тема 1. Электромагнитное взаимодействие и его роль в физике.*	*Исследование структуры стационарных электрических и магнитных полей в вакууме систем электрических зарядов и постоянных токов.*
2	*Тема 2. Основные свойства стационарных электрических и магнитных полей в пустоте.*	*Применение уравнений электростатики и магнитостатики для расчета характеристик статических электрических и магнитных полей различных систем неподвижных электрических зарядов, постоянных электрических токов.*
3	*Тема 3. Электрическое и магнитное поле в средах.*	*Расчет статических электрических и магнитных полей посредством применения теорем Гаусса и Стокса.*
4	*Тема 4. Электрический ток.*	*Расчет электрического поля, создаваемого электрическим диполем, и магнитного поля, создаваемого магнитным диполем. Исследование поведения диполей во внешнем поле заданной структуры аналитически и посредством вычислений.*
5	*Тема 5. Переменное электромагнитное поле.*	*Расчет напряженности электрического поля, электрической индукции, и поляризованности в диэлектриках. Расчет напряженности, индукции магнитного поля, и намагниченности в магнетиках.*
6	*Тема 6. Энергия электромагнитного поля.*	*Вычисление характеристик постоянного электрического тока. Применение закона Ома и правил Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока.*
7	*Тема 7. Переменный ток. Электрические колебания.*	*Расчет энергии и плотности энергии электрического и магнитного поля конкретных систем.*
8	*Тема 8. Электромагнитные волны.*	*Расчет установления и исчезновения тока в цепях с катушками индуктивности и конденсаторами. Вычисление работы электрического тока по зарядке конденсатора и накоплению энергии магнитного поля в катушке индуктивности.*

9	*Тема 9. Электронные явления.*	*Вычисление магнитного потока через поверхность, э.д.с. электромагнитной индукции (самоиндукции и взаимной индукции), и индукционного электрического тока.*
10	*Тема 10. Международная система единиц.*	*Расчет цепей гармонического тока на основе закона Ома и правил Кирхгофа. Расчет резонанса токов и напряжений.*

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ *(при наличии)*

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Тема лабораторных работ**
1	*Тема 2. Основные свойства стационарных электрических и магнитных полей в пустоте.*	*Моделирование электростатических полей*
2	*Тема 2. Основные свойства стационарных электрических и магнитных полей в пустоте.*	*Влияние внутреннего сопротивления измерительных приборов на результаты измерений*
3	*Тема 3. Электрическое и магнитное поле в средах.*	*Исследование термоэлектрогенератора*
4	*Тема 4. Электрический ток.*	*Зависимость характеристик полупроводниковых диодов от температуры*
5	*Тема 5. Переменное электромагнитное поле.*	*Тензодатчики*
6	*Тема 3. Электрическое и магнитное поле в средах.*	*Гистерезис в ферромагнетиках*
7	*Тема 7. Переменный ток. Электрические колебания.*	*Биполярный транзистор*
8	*Тема 4. Электрический ток.*	*Измерение температуры*
9	*Тема 9. Электронные явления.*	*Баллистический метод измерения магнитного поля*
10	*Тема 7. Переменный ток. Электрические колебания.*	*Резонанс в электрическом колебательном контуре*

Требования к самостоятельной работе студентов

- *изучение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы;*
- *подготовка к лабораторным 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"

-Методические рекомендации и указания к лабораторным работам

-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 лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;*
- *самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;*
- *подготовку к экзамену.*

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Электромагнитное взаимодействие и его роль в физике.	*ОПК-4*	*тестирование* *- решение задач*
Тема 2. Основные свойства стационарных электрических и магнитных полей в пустоте.	*ОПК-4*	*-тестирование* *- решение задач*
Тема 3. Электрическое и магнитное поле в средах.	*ОПК-4*	*-тестирование* *- решение задач*
Тема 4. Электрический ток.	*ОПК-11*	*-тестирование* *- решение задач* *- выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 5. Переменное электромагнитное поле.	*ОПК-11*	*- тестирование* *- решение задач* *- выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 6. Энергия электромагнитного поля.	*ОПК-11*	*-тестирование* *- решение задач* *- выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 7. Переменный ток. Электрические колебания.	*ОПК-11*	*-тестирование* *- решение задач* *- выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 8. Электромагнитные волны.	*ОПК-11*	*-тестирование* *- решение задач* *- выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 9. Электронные явления.	*ОПК-11*	*-тестирование* *- решение задач* *- выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 10. Международная система единиц.	*ОПК-11*	*-тестирование* *- решение задач* *- 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

Примеры.

К теме 1.

1. *Удаленные друг от друга тела*
   а) могут взаимодействовать друг с другом посредством поля;

   б) не могут взаимодействовать друг с другом;

   в) действие одного тела на другое может передаваться с бесконечно большой скоростью;

   г) среди вариантов ответов а) – в) верного нет.

2. *Частицы с какими электрическими зарядами притягиваются?*

1) с одноименными;

2) с разноименными;

3) любые заряженные частицы притягиваются;

4) любые заряженные частицы отталкиваются.

3. *Как можно уменьшить отрицательный заряд электрона наполовину?*

1) соединить электрон с незаряженной частицей, при этом половина заряда перейдет с электрона на эту частицу;

2) передать электрону половину положительного заряда протона;

3) снять половину заряда путем электризации протона;

4) заряд электрона нельзя ни увеличить, ни уменьшить.

4. *Под стеклянный колпак вакуумного насоса помещены два*

тела, обладающие разноименными электрическими зарядами. Будут ли взаимодействовать эти тела электрическими силами, если из-под колпака полностью выкачать воздух?

1) будут взаимодействовать;

2) не будут взаимодействовать;

3) будут взаимодействовать с телами, находящимися вне

колпака, но не будут взаимодействовать между собой;

5. Под стеклянный колпак вакуумного насоса помещено тело, обладающее электрическим зарядом. Будет ли существовать электрическое поле вокруг заряженного тела, если из-под колпака полностью выкачать воздух?

1) электрическое поле будет существовать и под колпаком, и вне его;

2) электрическое поле будет существовать под колпаком, но не будет существовать вне его;

3) не будет существовать под колпаком, а будет существовать вне его;

4) не будет существовать ни под колпаком, ни вне его.

6. Какие из названных ниже сил имеют электромагнитную природу?

1) только сила всемирного тяготения;

2) только сила упругости;

3) только сила трения;

4) силы упругости и тяготения;

5) силы упругости и трения.

К теме 2.

1. Прямоугольная рамка площадью S с током I помещена в магнитное поле с индукцией B. Чему равен максимальный момент сил, действующих на рамку?

1) IBS;

2) I^2 BS;

3) IB^2 S;

4) I^2 B^2 S.

2. Заряженные шарики, находящиеся в воздухе на расстоянии l = 2 м друг от друга, взаимно отталкиваются с силой F= 1 Н. Общий заряд шариков q = 5 10^-5 Кл. Оцените

абсолютные величины зарядов шариков. Абсолютную диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 8,85 10^-12 Ф/м.

1) q_1 = 2,5 10^-5 Кл, q_2 = 2,5 10^-5 Кл;

2) q_1 = 3,8 10^-5 Кл, q_2 = 1,2 10^-5 Кл;

3) q_1 = 5 10^-5 Кл, q_2 = 0 Кл;

4) q_1 = 1,0 10^-5 Кл, q_2 = 4,0 10^-5 Кл;

5) среди ответов 1 - 4 нет правильного.

3. Напряженность однородного электрического поля равна E.

Чему равен поток напряженности поля через квадрат со стороной d, плоскость которого расположена под углом 30 градусов к направлению электрического поля?

1) EEd/2;

2) Edd;

3) Edd/2;

4) E/(2d);

5) среди ответов 1 - 4 нет правильного.

4. Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при увеличении расстояния от заряда в 4 раза?

1) уменьшится в 4 раза;

2) уменьшится в 2 раза;

3) уменьшится в 16 раз;

4) увеличится в 4 раза;

5) увеличится в 16 раз.

5. При перемещении электрического заряда q между точками с разностью потенциалов 6 В силы, действующие на заряд со стороны электростатического поля, совершили работу Дж. Чему равен заряд q?

1) 0,5 Кл;

2) 2 Кл;

3) 18 Кл;

4) по условию задачи заряд определить невозможно.

6.Напряженность электрического поля в пространстве между пластинами плоского конденсатора в вакууме равна 40 В/м, расстояние между пластинами 2 см. Каково напряжение между пластинами конденсатора?

1) 2000 В;

2) 80 В;

3) 20 В;

4) 0,8 В;

5) 0,05 В.

7. На одной пластине конденсатора электрический заряд +4 Кл, на другой - 4 Кл. Определите напряжение между пластинами конденсатора, если его электроемкость 2 Ф.

1) 0;

2) 0,25 В;

3) 0,5 В;

4) 2 В;

5) 4 В.

8. На заряд 1 Кл, движущийся со скоростью 1 м/с, в однородном магнитном поле действует сила 10 Н. Заряд движется под углом 30 градусов к вектору индукции магнитного поля. Чему равен модуль этого вектора?

1) 40 Тл;

2) 10 Тл;

3) 20 Тл;

4) 1 Тл;

5) среди ответов 1 - 4 нет правильного.

9. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл. Проводник расположен под углом 30 градусов к вектору В индукции магнитного поля. Чему равна сила Ампера, действующая на проводник со стороны магнитного поля, при силе тока в проводнике 4 А?

1) 4 Н;

2) 2 Н;

3) 8 Н;

4) 2 $3^{1/2}$ Н;

5) 8/ $3^{1/2}$ Н;

6) 0.

10. Ток идет по проводнику в форме полой цилиндрической трубы. Вычислить магнитное поле внутри и вне трубы. (Магнитная проницаемость материала трубы m = 1).

11. Тонкое проволочное кольцо радиуса R имеет заряд q. Кольцо расположено параллельно безграничной проводящей плоскости на расстоянии h от последней. Найти:

а) поверхностную плотность заряда в точке плоскости, расположенной симметрично относительно кольца;

б) напряженность и потенциал электрического поля в центре кольца.

К теме 3.

1. Заряженный шар вследствие явления электростатической индукции притягивает незаряженное тело. Как изменится сила притяжения, действующая на тело, если заряженный шар окружить незаряженной металлической сферой?

1) не изменится;

2) станет равной нулю;

3) несколько уменьшится;

4) несколько увеличится.

2. Диэлектрик пробивается при напряженности электрического поля E = 1800 В/мм. Два плоских конденсатора с емкостями C_1 = 600 пФ и C_2 =1500 пФ и изолирующим слоем из этого диэлектрика толщиной d = 2 мм (в каждом конденсаторе) соединены последовательно. При каком наименьшем значении напряжения будет пробита эта система?

1) 12600 В;

2) 2520 В;

3) 5040 В;

4) 6300 В;

5) среди ответов 1 - 4 нет правильного.

3. Угольный стержень соединен последовательно с железным стержнем такой же толщины. При каком соотношении их длин l/l' сопротивление данной комбинации не зависит от температуры? Температурные коэффициенты сопротивления угля и железа соответственно: a = - 0,8 10^-3 (1/К) и a' = 6 10^-3 (1/К). Удельные сопротивления угля и железа при температуре t = 0 градусов Цельсия, соответственно: p = 4 10^-5 Ом м и p'= 1,2 10^{-7} Ом м.

1) l/l' = 1/22;

2) l/l' = 5/1;

3) l/l' = 1/11;

4) l/l' = 1/1;

5) l/l' = 1/44.

К теме 4.

1. Каким сопротивлением должен обладать шунт для подключения к амперметру с внутренним сопротивлением 1 Ом, если требуется расширить пределы измерения в 10 раз?

1) 1/10 Ом;

2) 1/9 Ом;

3) 9 Ом;

4) 10 Ом;

5) 110 Ом;

6) 1/11 Ом.

2. Две электрические лампочки включены в сеть параллельно. Сопротивление первой лампочки R_1 = 360 Ом, второй – R_2 = 240 Ом. Какая из лампочек поглощает большую мощность и во сколько раз?

1) в 2,25 раза большую мощность поглощает лампочка с большим сопротивлением;

2) в 1,5 раза большую мощность поглощает лампочка с большим сопротивлением;

3) лампочки поглощают одинаковую мощность;

4) в 1,5 раза большую мощность поглощает лампочка с меньшим сопротивлением;

5) в 2,25 раза большую мощность поглощает лампочка с меньшим сопротивлением.

3. Утюг рассчитан на некоторую мощность при напряжении 220 В. Как надо изменить включение нагревательной спирали, чтобы утюг нормально эксплуатировался при напряжении 110 В?

1) нагревательную спираль разделить на две одинаковые части - секции, включить только одну из двух секций, а вторую не использовать;

2) нагревательную спираль разделить на четыре одинаковые части - секции, которые соединить между собой параллельно;

3) нагревательную спираль разделить на две одинаковые части - секции, которые соединить между собой последовательно;

4) нагревательную спираль разделить на две одинаковые части - секции, которые соединить между собой параллельно;

5) никак нельзя изменить включение нагревательной спирали,

чтобы утюг нормально эксплуатировался при напряжении 110 В.

4. Три конденсатора (с емкостью 2 мкФ у каждого) соединены последовательно. Найти емкость системы конденсаторов.

1) 2/3 мкФ;

2) 4/3 мкФ;

3) 3/4 мкФ;

4) 3 мкФ;

5) 6 мкФ.

5. Необходимо измерить силу тока в резисторе и напряжение на нем. Как следует включить по отношению к резистору

амперметр и вольтметр?

1) амперметр и вольтметр последовательно;

2) амперметр и вольтметр параллельно;

3) амперметр последовательно, вольтметр параллельно;

4) амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

6. Необходимо измерить силу тока в резисторе и напряжение на нем. Как следует включить по отношению к резистору

амперметр и вольтметр?

1) амперметр и вольтметр последовательно;

2) амперметр и вольтметр параллельно;

3) амперметр последовательно, вольтметр параллельно;

4) амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

К теме 5.

1. *Дайте определение тока смещения.*
2. *Сформулируйте закон электромагнитной индукции.*
3. *Существуют ли магнитные заряды в природе?*
4. *Что понимается под скин-эффектом?*
5. *В чем состоит явление самоиндукции?*
6. *В чем состоит явление взаимной индукции?*
7. *Что характеризует направление и величина вектора Умова-Пойнтинга?*
8. *С какой скоростью распространяется электромагнитное поле в свободном пространстве?*
9. *Что понимается под групповой скоростью?*
10. *Может ли групповая скорость быть больше скорости света?*

К теме 6.

1. Заряженный и отключенный от источника электрического тока воздушный конденсатор обладает энергией W электрического поля. Чему станет равной энергия

конденсатора, если пространство между его обкладками заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью,

равной 4?

1) 1/4 W;

2) 1/2 W;

3) W;

4) 2 W;

5) 4 W.

2. Два одинаковых шара, заряженных разными по модулю зарядами q_1 и q_2 одного знака, расположены на расстоянии r друг от друга. Как изменится полная энергия электростатического взаимодействия зарядов после кратковременного соединения шаров проводником с сопротивлением R?

1) не изменится;

2) увеличится;

3) уменьшится;

4) ответ неоднозначен.

3. Чему равна энергия электрического поля в конденсаторе электроемкостью 100 мкФ, если напряжение между его обкладками 4 В?

1) 0,0008 Дж;

2) 0,0004 Дж;

3) 0,0002 Дж;

4) 800 Дж;

5) 400 Дж;

6) 200 Дж.

К теме 7.

1. Какой элемент приемника преобразует модулированные колебания электрического тока высокой частоты в импульсы тока одного направления?

1) антенна;

2) колебательный контур;

3) конденсатор;

4) детектор;

5) телефон.

2. Концы цепи, состоящей из последовательно включенных конденсатора и активного сопротивления $R = 110$ *Ом, подсоединили к переменному напряжению с амплитудой* $U_m = 110$ *В. При этом амплитуда установившегося тока в цепи* $I_m = 0{,}50$ *А. Найти разность фаз между током и подаваемым напряжением.*

3. Переменное напряжение с частотой $\omega = 314$ c^{-1} *и амплитудой* $U_m = 180$ *В подключено к концам цепи, состоящей из последовательно соединенных конденсатора и катушки с активным сопротивлением* $R = 40$ *Ом и индуктивностью* $L = 0{,}36$ *Гн. При каком значении емкости конденсатора амплитуда напряжения на катушке будет максимальной? Чему равна эта амплитуда и соответствующая амплитуда напряжения на конденсаторе?*

К теме 8.

1. Электромагнитная волна с частотой $\nu = 3{,}0$ *МГц переходит из вакуума в немагнитную среду с диэлектрической проницаемостью* $\varepsilon = 4{,}0$. *Найти приращение ее длины волны.*

2. Плоская электромагнитная волна с частотой $\nu = 10$ *МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью* $\sigma = 10$ *мСм/м и диэлектрической проницаемостью* $\varepsilon = 9$. *Найти отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения.*

3. В чем состоит принцип радиосвязи?

4.Какие электромагнитные волны называются стоячими?

5. Какое влияние оказываю проводники на распространение электромагнитных волн?

6. Перечислите основные режимы работы двухпроводной линии передачи

7. Что понимается под волновым сопротивлением среды?

8. Являются свободные электромагнитные волны продольными или поперечными?

9. Что понимается под интерференцией электромагнитных волн?

10. Приведите примеры дифракции электромагнитных волн.

11. Что понимается под дисперсией электромагнитных волн в среде?

К теме 9.

1. В каком из названных ниже приборов регистрация быстрых заряженных частиц осуществляется в результате возникновения электрического разряда в трубке, заполненной смесью газов, при прохождении ионизирующей частицы через трубку?

1) в ионизационной камере;

2) в камере Вильсона;

3) в счетчике Гейгера;

4) в пузырьковой камере.

2. При электролизе воды через ванну прошел электрический заряд q. Какова температура T выделившегося кислорода, если он находится в объеме V под давлением P? Электрохимический эквивалент кислорода k, молекулярный вес кислорода M, универсальная газовая постоянная R.

1) T = kqM/(PVR);

2) T = PVM/(2kqR);

3) T = PVM/(kqR);

4) T = 2PVR/(kqM);

5) среди ответов 1 - 4 нет правильного.

3. С какой скоростью достигают анода электронной лампы электроны, испускаемые катодом, если напряжение между катодом и анодом равно 200 В? Начальной скоростью электронов можно пренебречь.

1) 6,0 10^6 м/с;

2) 4,1 10^4 м/с;

3) 8,4 10^6 м/с;

4) 2,8 10^8 м/с;

5) среди ответов 1 - 4 нет правильного.

4. Упорядоченным движением каких частиц создается электрический ток в металлах?

1) положительных ионов;

2) отрицательных ионов;

3) электронов;

4) положительных и отрицательных ионов и электронов;

5. Угольный стержень соединен последовательно с железным такой же толщины. При каком соотношении их длин l/l' сопротивление данной комбинации не зависит от температуры? Температурные коэффициенты сопротивления угля и железа соответственно: a = - 0,8 10^-3 (1/K) и a' = 6 10^-3 (1/K). Удельные сопротивления угля и железа при температуре t = 0 градусов Цельсия, соответственно: p = 4 10^-5 Ом м и p'= 1,2 10^{-7} Ом м.

1) l/l' = 1/22;

2) l/l' = 5/1;

3) l/l' = 1/11;

4) l/l' = 1/1;

5) l/l' = 1/44.

6. С какой целью из стеклянного баллона лампы накаливания откачивают воздух?

1) для того, чтобы спираль не перегорала в результате взаимодействия вольфрама с азотом;

2) для того, чтобы предотвратить испарение вольфрамовой нити;

3) для того, чтобы спираль не перегорала в результате взаимодействия вольфрама с кислородом;

4) для того, чтобы воздух не мешал выходу света из баллона;

5) среди ответов 1 - 4 нет правильного.

7. Сопротивление проводника длиной 100 м с площадью поперечного сечения 1 $см^2$ равно 2 Ом. Каково удельное сопротивление материала проводника?

1) 2 000 000 Ом м;

2) 20 000 Ом м;

3) 200 Ом м;

4) 2 Ом м;

5) 0,02 Ом м;

6) 0,0002 Ом м;

7) 0,000002 Ом м.

8. Какие действия электрического тока всегда сопровождают его прохождение через любые среды?

1) тепловое;

2) химическое;

3) магнитное;

4) тепловое и магнитное;

5) тепловое, химическое и магнитное.

9.Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании его через раствор электролита?

1) тепловое, химическое и магнитное действия;

2) химическое и магнитное действия;

3) тепловое и магнитное действия;

4) тепловое и химическое действия;

5) только магнитное действие.

10. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?

1) в основном электронной;

2) в основном дырочной;

3) в равной мере электронной и дырочной;

4) ионной;

5) не проводят электрический ток.

11. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?

1) в основном электронной;

2) в основном дырочной;

3) в равной мере электронной и дырочной;

4) ионной;

5) такие материалы не проводят электрический ток.

12. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с акцепторными примесями?

1) в основном электронной;

2) в основном дырочной;

3) в равной мере электронной и дырочной;

4) ионной;

5) такие материалы не проводят электрический ток.

13. В одном случае в германий добавили пятивалентный фосфор, в другом - трехвалентный галлий. Каким типом проводимости в основном обладал полупроводник в каждом случае?

1) в первом дырочной, во втором электронной;

2) в первом электронной, во втором дырочной;

3) в обоих случаях электронной;

4) в обоих случаях дырочной;

5) в обоих случаях электронно-дырочной.

14. В одном случае в германий добавили трехвалентный индий, в другом - пятивалентный бор. Каким типом проводимости в основном обладал полупроводник в каждом случае?

1) в первом дырочной, во втором электронной;

2) в первом электронной, во втором дырочной;

3) в обоих случаях электронной;

4) в обоих случаях дырочной;

5) в обоих случаях электронно-дырочной.

15. Как изменится масса вещества, выделившегося на катоде при прохождении электрического тока через раствор электролита, если сила тока увеличится в 2 раза, а время его прохождения уменьшится в 2 раза?

1) увеличится в 2 раза;

2) увеличится в 4 раза;

3) не изменится;

4) уменьшится в 2 раза;

5) уменьшится в 4 раза.

16. В процессе электролиза положительные ионы перенесли на катод за 2 с положительный заряд 4 Кл, отрицательные ионы перенесли на анод такой же по модулю отрицательный заряд. Какова сила тока в цепи?

1) 0;

2) 2 А;

3) 4 А;

4) 8 А;

5) 16 А.

17. Какими носителями электрического заряда создается электрический ток в полупроводниках?

1) электронами и положительными ионами;

2) положительными и отрицательными ионами;

3) электронами и дырками;

4) положительными и отрицательными ионами, электронами;

5) только электронами.

18. Какой минимальный по абсолютному значению заряд может быть перенесен электрическим током через электролит?

1) равный e, где e - элементарный заряд (1,6 10^{-19} Кл);

2) равный 2e;

3) любой сколь угодно малый;

4) минимальный заряд зависит от времени пропускания тока;

5) 1 Кл.

К теме 10.

1. *Назовите основные единицы измерения физических величин в системе СИ.*
2. *Дайте определение силы тока в 1 А?*
3. *Каким образом определяется единица измерения электрического заряда в гауссовской системе единиц?*
4. *Как выражается скорость света через магнитную и диэлектрическую проницаемость вакуума?*

Задачи

Примеры.

1. Два заряженных шарика, подвешенных на нитях одинаковой длины, опускаются в керосин. Какова должна быть плотность материала шариков, чтобы угол расхождения нитей в воздухе и в керосине был один и тот же?

2. Два электрона в начальный момент времени находились на расстоянии 1см друг от друга и начали двигаться под действием сил электростатического отталкивания. Какую скорость они будут иметь, когда расстояние между ними станет бесконечно большим? Какую скорость приобрели бы электроны, если бы их было три?

3. Два заряда распределены с одинаковой линейной плотностью I на длине L параллельно и находятся на расстоянии D друг от друга. Найти силу взаимодействия между ними.

4. Электрон движется в вакууме в поле напряженностью 10В/см, направленном вертикально вниз. Скорость электрона в нижней точке его траектории равна $2 \cdot 10^8$ см/с. а) Каков радиус кривизны траектории в этой точке? б) Где вблизи электрона напряженность поля равна нулю?

5. Круглая пластинка радиусом R равномерно заряжена электричеством с плотностью заряда s. Определить напряженность поля в точке, лежащей на расстоянии h от пластинки на перпендикуляре к плоскости пластинки,, проходящем через ее геометрический центр.

6. Сфера радиуса R заряжена с поверхностной плотностью s = a · R, где a - постоянный вектор, R - радиус-вектор точки сферы относительно ее центра. Найти вектор напряженности электрического поля в центре сферы.

7. Вычислить магнитное поле на оси круглого витка радиусом R, обтекаемого током I, как функцию расстояния h от центра витка.

8. Вычислить магнитное поле в центре плоского прямоугольного контура со сторонами a и b, обтекаемого током I.

9. Заряженный диск радиусом R вращается с угловой скоростью вокруг оси перпендикулярной поверхности диска и проходящей через его центр. Найти индукцию магнитного поля на оси вращения диска на расстоянии h от его плоскости. Поверхностная плотность заряда равна s.

10. Кольцо радиусом R из тонкой проволоки равномерно заряжено зарядом q. Вычислить потенциал точки, лежащей на перпендикуляре к плоскости кольца, проведенном через его центр, как функцию расстояния h точки от плоскости кольца. Найти напряженность как градиент потенциала и исследовать ее зависимость от h.

11. Ток идет по проводнику в форме полой цилиндрической трубы. Вычислить магнитное поле внутри и вне трубы. (Магнитная проницаемость материала трубы m = 1).

12. В равномерно заряженной сфере вырезано малое отверстие. Какова напряженность поля в центре отверстия?

13. Молекула воды и ион водорода находятся на расстоянии $3 \cdot 10^{-7}$см. Определить наибольшее и наименьшее значения силы взаимодействия молекулы с ионом и вращающего момента, действующего на молекулу и на систему молекулы - ион. (Дипольный момент молекулы воды $6{,}2 \cdot 10^{-30}$ Кл · м).

14. Намагниченная спица подвешена на нити в горизонтальном положении и колеблется под действием земного магнитного поля. Крутильный момент нити ничтожно мал. Как изменится период колебания, если спицу разломать пополам и подвесить половинку?

15. На расстоянии h от проводящей бесконечной плоскости находится точечный заряд +q. Определить напряженность поля в точке, отстоящей от плоскости и от заряда на расстоянии h.

16. Тонкое проволочное кольцо радиуса R имеет заряд q. Кольцо расположено параллельно безграничной проводящей плоскости на расстоянии h от последней. Найти: а) поверхностную плотность заряда в точке плоскости, расположенной симметрично относительно кольца; б) напряженность и потенциал электрического поля в центре кольца.

17. Тонкая бесконечно длинная нить имеет заряд λ на единицу длины и расположена параллельно безграничной проводящей плоскости. Расстояние между нитью и плоскостью равно h. Найти: а) силу, действующую на единицу длины нити; б) распределение поверхностной плотности заряда s(x) на плоскости, где x - расстояние от плоскости, перпендикулярной к проводящей плоскости и проходящей через нить.

18. Вычислить напряженность электрического поля внутри и вне безграничного

плоского слоя толщиной d, в котором равномерно распределен положительный заряд с объемной плотностью r. Слой представляет собой диэлектрик с проницаемостью e.

19. Ток I протекает по прямому проводу диаметром 2R, изготовленному из ферромагнитного материала с проницаемостью т. Найти зависимость магнитного поля от расстояния r до оси провода.

20. Угольный стержень соединен последовательно с железным такой же толщины. При каком соотношении их длин сопротивление такой комбинации не зависит от температуры?

21. По сети длиной 5 км необходимо передать энергию от источника с напряжением 220В, имеющего мощность 5кВт. Какого минимального диаметра должен быть медный провод, чтобы потери энергии в сети не превышали 10% от мощности источника? Удельное сопротивление меди $1{,}7 \cdot 10^{-8}$ Ом · м.

22. В атмосфере Земли ежесекундно происходит около ста разрядов молний. Средние параметры молнии: продолжительность 1мс, разность потенциалов 10^9В, сила тока 20кА. Вычислить годовой расход энергии во всех молниях земного шара. Сравнить полученный результат с годичной мировой выработкой электроэнергии (около $5 \cdot 10^{12}$ кВт · ч).

23. В результате слияния n одинаковых заряженных капелек ртути образовалась одна большая капля. Во сколько раз изменились потенциал и поверхностная плотность заряда?

24. Заряд q равномерно распределен по объему шара радиусом R. Принимая диэлектрическую проницаемость вещества шара равной □, а окружающей среды - единице, определить: энергию электрического поля а) внутри шара; б) вне шара; в) во всем пространстве; г) изменение энергии при делении заряженного шара на два равных заряженных шара.

25. В чем состоит различие в явлениях в следующих случаях: а) емкость конденсатора уменьшают (раздвиганием пластин или выдвиганием диэлектрика) при сохранении величины заряда (т.е. отключив от источника тока); б) емкость уменьшают при сохранении напряжения (т.е. не отсоединяя от источника)?

26. Медный диск радиуса 10 см вращается в однородном магнитном поле, делая 100 оборотов в секунду. Магнитное поле направлено перпендикулярно к плоскости диска и имеет напряженность 10^5 А/м. Две щетки, одна на оси диска, другая на окружности, соединяют диск с внешней цепью, в которую включены реостат с сопротивлением 10 Ом и амперметр с сопротивлением 5 Ом. Что показывает амперметр?

27. В постоянном магнитном поле, индукция которого B, поворачивают кольцо радиуса R, сопротивлением которого можно пренебречь. В начальный момент плоскость кольца параллельна направлению магнитного поля и ток в кольце равен нулю. Определить работу A, которую необходимо затратить, чтобы повернуть кольцо так, чтобы его плоскость стала перпендикулярной полю.

28. Плоский конденсатор с диэлектриком в виде парафинированной бумаги (□□= 2) через t = 10 мин. сохранил заряд q, равный 0.9 первоначального заряда q_0. Предполагая, что утечка произошла только через парафинированную бумагу, вычислить ее удельное сопротивление.

Перечень тем лабораторных занятий

Примеры.

К теме 2:

Лабораторная работа №1

Моделирование электростатических полей.

Цель работы: экспериментально исследовать распределение и свойства электростатических полей между предложенными электродами с помощью плоскопараллельной электролитической ванны.

Введение.

При конструировании электронных ламп, конденсаторов, электронных линз, фотоумножителей и других приборов часто требуется знать распределение электрического поля в пространстве, заключённом между электродами сложной формы, а также величину межэлектродных ёмкостей. Аналитический расчет поля удаётся только при самых простых конфигурациях электродов и в общем случае невыполним. Сложные электростатические поля исследуются, поэтому экспериментально.

Электростатическое поле наглядно изображается с помощью силовых линий и эквипотенциальных поверхностей. Силовые линии всегда пересекаются с поверхностями равного потенциала под прямым углом. Так, например, силовые линии нормальны к поверхностям находящихся в электростатическом поле проводников, которые являются телами с одним и тем же значением потенциала во всём объёме.

Большинство приборов, пригодных для изучения электрических полей, измеряют разность потенциалов, а не напряжённости поля. Поэтому наглядная картина электростатического поля экспериментально получается всегда как картина распределения эквипотенциальных поверхностей, а силовые линии потом уже строятся как кривые, ортогональные к поверхностям разного потенциала.

Распределение потенциалов в электростатическом поле часто исследуется так называемым методом зондов. Его сущность заключается в следующем: в исследуемую точку поля вводится специальный дополнительный электрод -–зонд, по возможности так устроенный, чтобы он минимально нарушал своим присутствием исследуемое поле. Этот зонд соединяется проводником с прибором, измеряющим приобретённый зондом в поле потенциал по отношению к какой-нибудь избранной за начало отсчёта точке поля. При этом необходимо обеспечить такие условия, чтобы этот зонд принял потенциал той точки поля, в которую он помещён. Только тогда показания прибора, соединенного с зондом, будут давать правильную картину распределения потенциалов в исследуемом

поле. Выполнить это условие в слабо проводящей среде нелегко, и для этой цели существуют специальные методы, разработанные главным образом для изучения полей при электрическом разряде в газах.

Мы упомянем здесь об устройстве простейшего пламенного зонда, используемого для исследования полей в воздухе [1]. Для того чтобы могло осуществиться выравнивание потенциала зонда и той точки поля, в которую он помещен, необходимо обеспечить возможность натекания (или стекания) электрических зарядов на зонд. Пламенный зонд представляет собой сочетание тонкой металлической проволочки с маленьким пламенем газовой горелки, сделанной из оттянутого кончика стеклянной трубочки. Проволочка соединена с электрометром, а ее кончик помещается в пламени в исследуемую точку поля. Наличие в газовом пламени ионов и электронов обеспечивает возможность стекания или натекания зарядов на проволочку под действием электрического поля до тех пор, пока потенциал зонда не выровняется с потенциалом той точки поля, в которую помещен кончик зонда. После этого показания электрометра, соединенного с проволочкой, будут соответствовать потенциалу исследуемой точки поля.

Сложности работы с зондами и вообще трудности электростатических измерений привели к разработке особого метода изучения электростатических полей путем искусственного воспроизведения их структуры в проводящих средах, по которым пропускается постоянный ток. Таким путем прямое изучение электростатического поля заменяется изучением его неточной, но более удобной модели. Оказывается, что при некоторых условиях распределение потенциалов в среде, по которой течет ток между оставленными в ней электродами, может быть сделано тождественным с распределением потенциалов между теми же электродами, когда между ними имеется электростатическое поле в вакууме или в однородном диэлектрике. Измерения же распределения потенциалов в проводящей среде, по который течет ток,- сравнительно легкая экспериментальная задача.

Таким образом, моделью электростатического поля служит электролитическая ванна, заполненная слабо проводящей жидкостью (например, водопроводной водой). Форма электродов, погружаемых в ванну, воспроизводит форму электродов изучаемого объекта в некотором масштабе, чаще всего увеличенном. Электроды располагаются друг относительно друга также, как они расположены в моделируемом приборе. На них подают потенциалы, равные натуральным или измененные в некотором отношении (обычно уменьшенные). При этом между электродами образуется электрическое поле, отличающееся от исследуемого по напряженности, но с точностью до масштаба совпадающее с ним по конфигурации.

Распределение электростатического поля в пустоте или однородном диэлектрике определяется однородными дифференциальными уравнениями в частных производных Максвелла:

$$div\,\vec{E} = 0$$

(1)

$$rot\,\vec{E} = 0 \qquad (2)$$

или Лапласа

$$\Delta\varphi = 0, \qquad (3)$$

решение которых зависит как от формы уравнения, так и от граничных условий.

При замене непроводящей среды на однородно проводящую удовлетворяется уравнение непрерывности

$$div\vec{j} = 0 \qquad (4)$$

и закон Ома

$$\vec{j} = \sigma\vec{E}, \qquad (5)$$

где $P_{пол}$ *- плотность стационарного тока,* σ *- удельная электропроводность.*

Из (4) и (5) при $\sigma = const$ *следует:*

$$div\,\vec{E} = 0. \qquad (1^*)$$

При отсутствии переменных во времени магнитных полей, кроме того

$$\vec{E} = -grad\,\varphi, \qquad (2^*)$$

то в проводящей среде справедливо и уравнение Лапласа

$$\Delta\varphi = 0, \qquad (3^*)$$

Таким образом, форма уравнений, описывающих электростатическое поле и поле в однородной проводящей среде, одинаковы. Однако для того, чтобы модель (электростатическая ванна) была достаточно идентична исследуемому электростатическому прибору, т. е. чтобы решения уравнений (1) – (3) и (1) – (3*) совпадали, нужно еще обеспечить идентичность граничных условий. Вопрос о граничных условиях заслуживает специального обсуждения.*

В тех случаях, когда моделируемый прибор не имеет ограничивающей экранирующей поверхности, а электростатическая ванна достаточна велика, то идентичность граничных условий обеспечивается очень просто выбором слабо проводящей среды и хорошо проводящих металлов для изготовления электродов. В самом деле, линии тока в этом случае нормальны к поверхности электродов (то есть соответствуют линиям напряженности в электростатике), а потенциал электрода в любой его точке постоянен также, как и в электростатическом поле.

Стенки ванны, которые обычно делаются из непроводящих материалов, а также поверхность жидкости оказывают существенное влияние на распределение линий тока и эквипотенциальных поверхностей в электролите. Граничные условия на поверхности жидкости и на стенках определяются тем, что электрический ток не может идти через эту поверхность (из проводящей жидкости в непроводящий диэлектрик). Поэтому в ванне устанавливается такое распределение потенциала, при котором векторы $\vec{j}$ *и* $\vec{E}$ *не имеют составляющих, перпендикулярных поверхности жидкости, а также стенкам и любым другим диэлектрическим телам, помещенным внутри ванны. Линии тока огибает диэлектрические препятствия. При этом эквипотенциальные поверхности перпендикулярны поверхностям диэлектриков.*

Наоборот, если в ванну поместить хорошо проводящие перегородки, или просто любые металлические тела, даже не соединенные с источником питания, то они "закорачивают" некоторый объем ванны и их поверхность является эквипотенциальной поверхностью. При этом близлежащие эквипотенциальные поверхности в электролите параллельны поверхности этих тел, а линии тока перпендикулярны ей.

Описанные явления можно трактовать еще следующим образом: электрод, находящийся вблизи плоской проводящей стенки, индуцирует на ней заряд, равный по величине и противоположный по знаку заряду самого электрода; электрод, находящийся вблизи плоской непроводящей стенки, вызывает на ней появление поляризационных зарядов, равных по величине заряду самого электрода. Поляризационный заряд, находящийся на обратной стороне диэлектрической стенки, совпадает по знаку с зарядом электрода. Распределение индуцированных зарядов таково, что проводящая стенка "отражает" находящийся вблизи ее электрод, изменяя его знак на противоположный, а непроводящая стенка "отражает" заряд того же знака.

Различные граничные условия на поверхности диэлектрика, помещенного в проводящую среду, и диэлектрика в электростатическом поле (в последнем случае силовые линии проникают внутрь диэлектрика, испытывая преломление на границе) устанавливает

пределы применимости рассматриваемого метода моделирования: с помощью электростатической ванны нельзя моделировать устройства, содержащие диэлектрические детали (особенно неоднородные диэлектрики). Несмотря на это, а также на сложности, возникающие из-за влияния стенок и конечной глубины сосуда, метод электролитической ванны широко применяется на практике. На принципе электростатического моделирования можно, например, построить аналоговую вычислительную машину для решения дифференциальных уравнений в частных производных [2].

Отметим еще одно возможное применение электролитической ванны – определение емкости межэлектродных промежутков. Измерив силу тока I, *возникающего между двумя электродами, и разность потенциалов* U *между ними, (то есть сопротивление* R *промежутка), можно легко рассчитать межэлектродную емкость.*

Нижеследующие уравнения поясняют эту возможность, не требуя детальных объяснений:

$$C = \frac{q}{U},$$

$$I = \iint_S \vec{j}\, d\vec{S} = \sigma \iint_S \vec{E}\, d\vec{S} = \frac{\sigma}{\varepsilon\varepsilon_0} \iint_S \vec{D}\, d\vec{S} = \frac{\sigma}{\varepsilon\varepsilon_0} q$$

$$I = \frac{U}{R},\ C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0}{\sigma R} \qquad (6)$$

<u>*Приборы и принадлежности:*</u> *плоская электролитическая ванна; набор электродов; реостат; осциллограф CI-90, используемый в качестве регулятора нуля; пантограф; трансформатор; вольтметр переменного типа В3-38.*

<u>*Описание экспериментальной установки*</u>

Проще всего моделировать плоское электростатическое поле, тоесть распределение потенциалов в каком-либо сечении исследуемого прибора. В настоящей работе для этой цели используется горизонтальная плоскопараллельная ванна, заполненная водопроводной водой. Глубина водяного слоя 1-2 см. Ванна изготовлена из диэлектрика (стекло); электроды представляют собой прямые цилиндры или призмы, образующая которых перпендикулярна поверхности электролита. Электроды ставятся на дно ванны и выступают над поверхностью воды. Так как над и под слоем электролита находятся диэлектрические стенки, то в этих стенках возникает электрическое отражение вертикальных электродов, в результате которого электроды как бы

продлеваются вверх и вниз. Поэтому практически исчезают поля, связанные с ограниченностью электродов, что позволяет считать задачу двумерной.

Измерения на электролитической ванне лучше всего производить, используя для питания источник переменного тока, так как при работе с постоянным током происходит так называемая "поляризация" электродов, из-за которой уменьшается ток через электролит и изменяется распределение потенциалов. Если частота переменного тока достаточно низка (звуковая частота), то можно пренебречь влиянием токов смещения, и уравнения (1) и (2*) остаются в силе.*

Электрическая схема экспериментальной установки показана на рис.1. Понижающий трансформатор 1 создает между электродами 3 напряжение порядка 30 В частотой 50 Гц. Зонд 4 представляет собой тонкий металлический электрод, введённый в ванну параллельно оси z(поле в плоской ванне зависит от координаты z).

Потенциал зонда относительно левого электрода измеряется компенсационным методом с помощью чувствительного осциллографа CI-90. На вход Y осциллографа подаётся разность потенциалов между зондом и движком делителя напряжения R. При наличии напряжения на клеммах осциллографа на его экране видна вертикальная прямая линия. Движком потенциометра добиваются такого положения, когда высота этой прямой минимальна; в этом положении потенциалы зонда и движка одинаковы.

Пантограф представляет собой плоскую систему рычагов, связанных друг с другом шарнирами. Этот чертёжный прибор используется для копирования (повторения) графических изображений в некотором (уменьшенном) масштабе. Точка 3(см. рис.2) закреплена относительно стола; в точке 1 расположен щуп, который перемещают вдоль контура, показанного сплошной линией. При этом карандаш, закреплённый в точке 2, повторяет на листе бумаги уменьшенное изображение контура (показано пунктиром). Масштаб изображения задаётся положением среднего рычага системы и фиксируется с помощью специальных шкал.

В нашей установке в точке 1 закреплён зонд, электрически изолированный от системы рычагов пантографа. К клемме зонда присоединяется гибкий зонд, соединяющий его с входом Y осциллографа. Второй провод, идущий от осциллографа, присоединяется к клемме движка потенциометра.

<u>Подготовка к проведению измерений</u>

1. *Залить ванну водой (глубина 1-2 см.), установить систему электродов, собрать электрическую схему. Установить систему рычагов пантографа в положение, обеспечивающее масштаб 1:2.*
2. *Закрепить на столе кнопками лист бумаги (миллиметровой) размерами примерно вдвое меньше размеров ванны. Устанавливая зонд в углах ванны и вплотную к электродам, отметить на листе их координаты. Обвести карандашом контур ванны и электродов*

(это нужно сделать до начала работы для того, чтобы иметь возможность восстановить картину, если вы в процессе измерений собьёте какой-нибудь из электродов).

Внимание!

1. *Теоретически при совпадении потенциалов зонда и движка потенциометра вертикальная линия на экране осциллографа должна обращаться в точку. Практически добиться нулевой высоты луча невозможно по двум причинам. Во-первых, ни электролитическая ванна, ни потенциометр не являются чисто омическими сопротивлениями. Сдвиг фаз, возникающий между напряжениями на зонде и движке потенциометра, мешает точной балансировке. Во-вторых, при измерениях на переменном токе промышленной частоты неизбежны наводки на измерительную аппаратуру с проводов, проходящих в комнате. Эти наводки обычно сдвинуты по фазе относительно измеряемого сигнала. Их присутствие искажает результаты опыта и не даёт возможности свести к нулю измеряемый сигнал. В любом случае, чувствительность (коэффициент усиления) Y – входа осциллографа должна быть выбрана оптимальной с тем, чтобы высота луча достаточно заметно изменялась при малых смещениях зонда от выбранной эквипотенциальной поверхности.*
2. *Для того чтобы полученная картина была наглядной и допускала возможность числовой обработки, эквипотенциальные поверхности следует строить бессистемно. Обычно приращения потенциалов при переходе с одной поверхности на следующую берутся одинаковыми. Например, если между электродами установлено напряжение 30 В, то для получения достаточно полной картины необходимо построить поверхности 5, 10, 15 В… При всех измерениях особенно подробно исследуйте зондом участки неоднородностей в поле, то есть места, где эквипотенциальные поверхности располагаются особенно густо. Помните о том, что после построения картины эквипотенциальных поверхностей вам придется рисовать систему силовых линий. Используя свойства симметрии выбранной системы электродов, постарайтесь мысленно заранее представить в общих чертах конфигурацию поля.*

Порядок выполнения работы и представления результатов

1. *С разрешения дежурного лаборанта или преподавателя включите схему в сеть. Установите напряжение на электродах 30 В.*
2. *Установите на движке реостата напряжение, например, 15 В и перемещая зонд по ванне, найдите точку с соответствующим потенциалом. Отметив эту точку карандашом пантографа, смещайте зонд вдоль эквипотенциальной поверхности, отмечая каждый раз точки на ее изображении. Соединив полученные точки плавной кривой, напишите около нее соответствующее показание вольтметра.*
3. *Изменив напряжение на движке на 5В, постройте изображение следующей эквипотенциальной линии и т. д.*
4. *Пользуясь свойствами и правилами проведения силовых линий, постройте картину линий напряженности моделируемого поля.*
5. *Определите величину и направление вектора напряженности моделируемого электрического поля в нескольких точках, указанных преподавателем.*

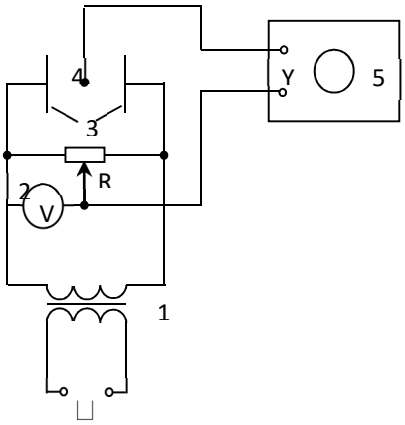


Рис. 1. Электрическая схема экспериментальной установки.

1 – питающий трансформатор, 2 – вольтметр В3-38, 3

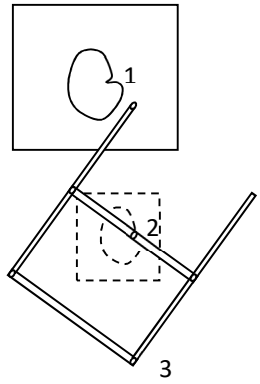


Рис 2. Пантограф (вид

6. *Попытайтесь экспериментально проверить основные уравнения электростатики:*

$$div\,\vec{E} = 0,\ rot\,\vec{E} = 0$$
$$\left(\frac{\partial E_x}{\partial x} + \frac{\partial E_y}{\partial y} = 0,\ \oint_L \vec{E}\, d\vec{l} = 0,\ \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = 0 \right)$$

7. *Попытайтесь экспериментально определить электроемкость выбранной системы проводников, пользуясь формулой (6). Для воды можно взять табличное значение* $\varepsilon = 81$*, а удельную электропроводность нужно измерить. Если придумаете метод измерения* σ *, обратитесь к лаборанту или преподавателю за необходимыми приборами.*

Литература:

1. *Калашников С. Г. Электричество, М., Наука, 1977, §§ 20, 23, 62.*
2. *Лабораторные работы физического практикума с применением ЭВМ, Л., ЛГУ, 1975, сс 47-55.*
3. *Руководство к лабораторным занятием по физике под ред. Л. Л. Гольдина, М., Наука, 1973, сс 218-224.*
4. *Физический практикум под ред. В. И. Ивероновой, Электричество и оптика, М., Наука, 1968, сс 9-15.*

Контрольные вопросы

1. *Какими уравнениями выражаются основные свойства электростатического поля?*
2. *В чем состоит ограниченность электростатической ванны как модели электростатического поля? (Какие явления, структуры можно моделировать в ванне, а какие нет?)*
3. *Что измеряет вольтметр в используемой схеме?*

Лабораторная работа №3

Влияние внутреннего сопротивления измерительных приборов на результаты измерений.

Цель работы: Исследовать влияние сопротивления электроизмерительных приборов на точность измерения токов и напряжений; определить внутреннее сопротивление вольтметра и амперметра.

Введение

Идеальный измерительный прибор не должен изменять свойств объекта измерения. В частности, электроизмерительные приборы не должны влиять на режим работы электрической цепи, в которую они включены. Поэтому сопротивление приборов, измеряющих силу тока (амперметров), выбирается, возможно, меньшим ($r_a \to 0$), а сопротивление вольтметра возможно большим ($r_в \to \infty$).

Однако реальные электроизмерительные приборы имеют конечные сопротивления и при работе они потребляют некоторую мощность. Это обусловлено принципом действия приборов. Например, отклонение подвижной части приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической систем обусловлено магнитным действием токов, протекающих по катушкам, сопротивление которых, конечно, нельзя сделать как угодно малым или как угодно большим. Несколько лучше обстоит дело с вольтметрами электростатической системы, которые по принципу своего действия аналогичны электрометрам: в них отклонение подвижной системы вызывается силами электростатического взаимодействия между электродами. Сопротивление такого прибора постоянному току равно сопротивлению изоляции, т. е. для всех практических цепей может считаться бесконечным. Ламповые и современные цифровые приборы благодаря применению усилителей требуют для своей работы очень слабого сигнала на входе, а поэтому их входное сопротивление, как правило, удовлетворяет самым высоким требованиям.

Для исключения ошибок, связанных с конечной величиной сопротивления электроизмерительных приборов, необходимо знать эти сопротивления. У приборов достаточного класса точности их сопротивления всегда указываются на шкале (иногда для вольтметра указывается потребляемый им ток, а для амперметра – падение напряжения на нём при отклонении стрелки на всю шкалу).

Предположим, что нам нужно измерить сопротивление какого-либо устройства или потребляемую им мощность. Возможна одна из следующих схем включения измерительных приборов (см. эквивалентные схемы на рис. 1а и 1б).

В схеме на рис. 1а амперметр искажает показания вольтметра, а в схеме на рис. 1б – наоборот, так что обе эти схемы не позволяют непосредственно, без введения поправок, найти силу тока через нагрузку, и напряжение на ней.

При включении по схеме рис. 1а вольтметр учитывает падение напряжения на амперметре, так что истинное значение напряжения на сопротивлении нагрузки R будет меньше, чем показания вольтметра на величину

$$\partial U = Ir_a = \frac{Ur_a}{R + r_a} \approx U\frac{r_a}{R} \qquad (1)$$

где I – показание амперметра, которое совпадает в этом случае с истинным значением тока в нагрузке.

В приближённой формуле (1) мы приняли $r_a \ll R$ *- условие, которое почти всегда выполняется.*

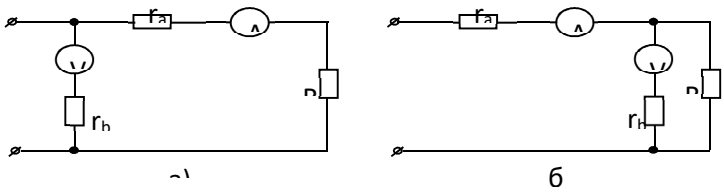


Рис.1 Эквивалентные схемы

В схеме рис, 1б амперметр учитывает ток и вольтметра, так что истинный ток через сопротивление R меньше, чем показание амперметра I на величину

$$\partial I = \frac{U}{r_b} = I\frac{Rr_b}{(R + r_b)r_b} \approx I\frac{R}{r_b}, \qquad (2)$$

где U – показание вольтметра (равное в этом случае истинному напряжению на нагрузке).

В формуле (2) принято условие $r_b \gg R$ *, которое выполняется часто, но реже, чем предыдущее (*$r_a \ll R$ *), так что пользоваться им нужно с осторожностью.*

Величины ∂U *и* ∂I *можно рассматривать как поправки, которые нужно вводить в показания приборов при пользовании схемами типа а) и б). Формулы (1) и (2) показывают, что величина этих поправок существенным образом зависит от сопротивления нагрузки R.*

Если условия $r_b \gg R$ *и* $r_a \ll R$ *выполнены, то поправки к показаниям вольтметра в схеме а) и амперметра в схеме б) можно с достаточной точностью определить, проведя измерения по схемам а) и б):*

$$\partial U = U' - U'', \partial I = I'' - I', \tag{3}$$

где U', I' *- показания приборов в схеме а) и* U'', I'' *- показания приборов в схеме б). Из этих поправок можно затем определить сопротивления* r_a *и* r_b *по формулам 1 и 2. Сопротивление вычисляется по формуле:*

$$R = \frac{U''}{I'}. \tag{4}$$

Формулы (3) верны с точностью до членов порядка $(\partial I)^2, (\partial U)^2$, *так что пользование ими даёт систематическую погрешность порядка* $(\partial I)^2 / I, (\partial U)^2 / U.$ *Если случайные погрешности в измерении* ∂I *и* ∂U *окажутся такого же порядка (или меньше), то для введения поправок необходимо знать величины* r_a *и* r_b *с точностью большей, чем позволяют формулы (3).*

Для того, чтобы определить сопротивление приборов с большой точностью можно, например, непосредственно измерять ток вольтметра достаточно чувствительным милли- или микровольтметром.

Если нас интересует работа не потребителя, а источника тока (вырабатываемая им мощность или сопротивление), то вносимые приборами ошибки будут другими. Проанализируйте этот случай самостоятельно.

<u>Приборы и принадлежности:</u> Амперметр на 75 мА, вольтметр на 7,5 В, выпрямитель ВС-24, реостаты $R_1 \approx R_2 \approx 30$ *Ом,* $R_3 \approx 100$ *Ом, переключатель на два положения, ключи.*

<u>Экспериментальная часть</u>

Для выполнения работы собирается схема, показанная на рис. 2. Переключатель на два положения обеспечивает возможность включения вольтметра как по схеме а), так и по схеме б). Ключи $к_3 - к_5$ *и реостаты* R_1 *-* R_3 *позволяют регулировать величину сопротивления нагрузки в пределах от 0 до 160 Ом. Вообще, нагрузкой в электрических цепях является электрическое сопротивление, которое включено за измерительными приборами (относительно источника питания).*

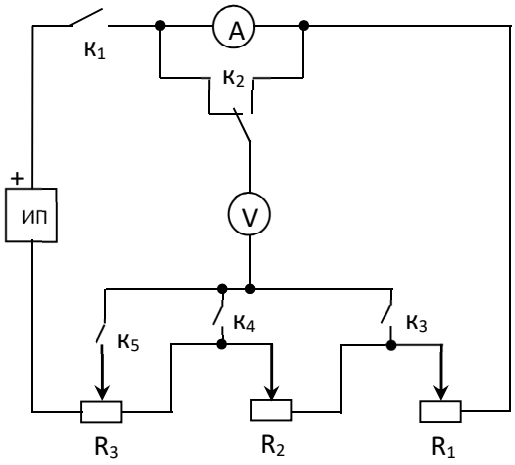


Рис. 2 Схема для исследования влияния сопротивления

Например, если замкнут ключ к4, то нагрузкой является правая часть реостатов R_1 *и* R_2 *, но сопротивление* R_3 *не входит в нагрузку.*

В начале работы следует установить рабочее напряжение выпрямителя. Для этого при полной нагрузке (реостаты R_1, R_2, R_3 *введены полностью, ключи к1 и к5 замкнуты) нужно переключателем выпрямителя установить такое напряжение, чтобы стрелка вольтметра находилась в пределах последней трети шкалы, как можно ближе к предельному значению* $U \approx 7{,}5$ *В (общее требование максимальной точности измерений). Переключатель амперметра также ставится в требуемое положение (75мА), чтобы стрелка прибора находилась в пределах последней трети шкалы.*

В работе снимаются отсчёты с приборов U', I', U'', I'' *и определяется зависимость* ∂U *и* ∂I *от сопротивления нагрузки* R *. Измерения начинают с самых малых сопротивлений нагрузки. При этом ключ к3 замкнут, к4 и к5 разомкнуты и движок реостата* R_1 *находится в крайнем правом положении. Постепенно увеличивая сопротивление нагрузки (сначала реостатом* R_1*, а потом, подключая* R_2 *и* R_3*), снимают искомые зависимости погрешностей приборов от величины* R *.*

<u>Внимание!</u>

1. *Не допускайте перегрузки приборов, при переключении пределов будьте внимательны.*
2. *Успех работы зависит от тщательности измерений. Интервал округления выбирайте наименьшим. Следите за надёжностью контактов. При необходимости пользуйтесь феррорезонансным стабилизатором напряжения.*
3. *Продумайте форму представления результатов; не начинайте работу не ознакомившись со следующим разделом описания.*

Результаты работы

Результаты измерений занести в таблицу.

Таблица.

№ n/n	U', В	I', А	U'', В	I'', А	$\delta U = U' - U''$	$\delta I = I' - I''$	$\frac{\delta U}{U''}$	$\frac{\delta I}{I'}$	$R = \frac{U''}{I'}$, Ом	$\frac{1}{R}$, См

Полученные данные изображаются графически на миллиметровке в виде зависимостей $\frac{\delta U}{U''}(R), \frac{\delta I}{I'}(R)$ *(на одном графике) и* $\frac{\delta U}{U''}\left(\frac{1}{R}\right)$ *(на другом графике). Эти графики должны содержать не менее 30 точек, распределенных по всему интервалу возможных значений нагрузки (*$0 \div 160$ *Ом). Кривая* $\frac{\delta U}{U''}(R)$ *имеет наиболее интересный вид при малых значениях R (*$0 \div 10$ *Ом). Поэтому в этом интервале нужно иметь не менее 10 точек.*

Сопротивления приборов r_a *и* r_b *определяются по наклону графиков* $\frac{\delta U}{U''}\left(\frac{1}{R}\right)$ *и* $\frac{\delta I}{I'}(R)$ *(см. формулы 1 и 2).*

Из полученных результатов сделайте заключение о том, какая из схем включения приборов выгодна, т. е. вносит меньшие ошибки в измерения. (Сравнить ошибки двух схем следует для таких нагрузок, при которых оба прибора – и амперметр и вольтметр – имеют наибольшую точность, т. е. отклонение их стрелки составляет больше половины шкалы). Запомните этот вывод (условия в нашей работе достаточно типичны, так что наш вывод будет применим почти во всех практически важных случаях). В каких случаях выгоднее вторая схема?

Литература

1. *Калашников С. Г. Электричество, М., Наука, 1977, §§ 57, 58, 59, 60.*
2. *Касаткин Основы электротехники, 1966.*

3. *Атамалян Э. Г. Приборы и методы измерения электрических величин.*

Контрольные вопросы

1. *Как устроены и действуют электроизмерительные приборы основных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, электростатической?*
2. *Чем отличается по внутреннему устройству амперметр от вольтметра?*
3. *Что такое шунт и добавочное сопротивление?*

К теме 3:

Лабораторная работа №4

Исследование термоэлектрогенератора.

Цель работы: измерить электродвижущую силу и внутреннее сопротивление батарей термоэлектрогенератора и определить напряжение на клеммах, отдаваемую мощность и к.п.д. каждой батареи в зависимости от величины нагрузки.

Источники тока и их характеристики.

Одним из важнейших элементов электрической цепи является источник тока, предназначенный для того, чтобы поддерживать необходимую для существования тока разность потенциалов. Известно, что прохождение электрического тока сопровождается падением разности потенциалов вдоль направления распространения тока (исключение составляют сверхпроводящие цепи). Это падение напряжения вызвано тем, что носители тока вынуждены отдавать часть своей энергии на преодоление сопротивления, совершение механической и химической работы, а также, иногда, на излучение в виде электромагнитных волн. Все энергетические потери, сопровождающие существующий в течение длительного времени электрический ток, компенсируются работой, которую производит источник тока.

Источники тока классифицируются по разнообразным признакам: по принципу действия, величине э.д.с., мощности, назначению и т. д. Принципы действия современных источников тока также весьма разнообразны. Известны генераторы электромагнитные (электрические машины), химические (гальванические и топливные элементы, аккумуляторы), фотоэлектрические (фотоэлементы, солнечные батареи), термоэлектрические (термопары, термоэлементы), ядерные (атомные батареи), пьезоэлектрические, биологические и т. д.

Независимо от принципа действия общим для любых источников тока является наличие так называемых сторонних сил (т. е. сил неэлектрического происхождения), заставляющих носителей тока двигаться от точек с низким потенциалом к точкам с высоким потенциалом (если носители имеют положительный заряд). Таким образом, в тех местах цепи, где действуют сторонние силы, появляются скачки потенциала, компенсирующие падение напряжения на тех участках, где действуют только силы сопротивления. В замкнутой электрической цепи сумма скачков потенциала в источниках тока равна сумме падений напряжения на сопротивлениях. Для общности рассмотрения вводят силовое поле, называемое полем сторонних сил, так что закон Ома в точке, где действуют электрические и сторонние силы, записывается в виде:

$$\vec{j} = \lambda\left(\vec{E} + \vec{E}_{cm}\right), \qquad (1)$$

где $\vec{j}$ *- плотность тока,* λ *- удельная электропроводность,* $\vec{E}$ *- напряжённость электрического поля в проводнике,* $\vec{E}_{cm}$ *- напряжённость поля сторонних сил.*

Важнейшей характеристикой источника тока является его электродвижущая сила (э.д.с.) –энергетическая величина, измеряемая в вольтах. Можно дать три эквивалентные друг другу определения э.д.с.:

1. *Электродвижущей силой источника называется сумма всех скачков напряжения, которые встречают носители тока при обходе электрической цепи.*
2. *Электродвижущей силой называется работа, затрачиваемая на перемещение единичного положительного заряда по замкнутой цепи.*
3. *Электродвижущая сила равна циркуляции поля сторонних сил по контуру электрической цепи, т. е.*

$$\varepsilon = \oint_L \vec{E}_{cm} d\vec{l}, \qquad (2)$$

где ε *- э.д.с.; L – замкнутая кривая, совпадающая с контуром цепи. (Если электродвижущая сила локализована в цепи, то интеграл по формуле (2) можно вычислить только по тому отрезку цепи, в котором включён источник тока).*

Выше было сказано, что э.д.с. численно равна сумме падений напряжения на всех сопротивлениях, последовательно включённых в цепь (закон Ома для замкнутой цепи):

$$\varepsilon = IR + Ir, \qquad (3)$$

где I – сила тока; R – внешнее сопротивление (нагрузка), r – внутреннее сопротивление источника.

Так как ε *есть постоянная для данного источника величина, определяемая его конструкцией и природой сторонних сил, то в замкнутой цепи устанавливается ток*

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \qquad (4)$$

Разность между величиной э.д.с. и падением напряжения во внутренней цепи источника называется напряжением на клеммах нагруженного источника

$$U = \varepsilon - Ir \qquad (5)$$

Ясно, что $\varepsilon - Ir = IR$*, т. е. напряжение на клеммах источника равно падению напряжения на нагрузке.*

Мощность, выделяемая при прохождении тока на нагрузке, называется полезной мощностью:

$$P_{полез} = I^2 R \qquad (6)$$

$$P_{полез} = IU \qquad (6а)$$

$$P_{полез} = \varepsilon I - rI^2 \qquad (6б)$$

а мощность, выделяемая во всей цепи, называется полной мощностью:

$$P_{полн} = I^2 \left(R + r \right) \tag{7}$$

$$P_{полн} = I\varepsilon \tag{7а}$$

Отношение полезной мощности к полной называется электрическим коэффициентом полезного действия источника:

$$\eta = \frac{P_{полезн}}{P_{полн}} \tag{8}$$

$$\eta = \frac{R}{R + r} \tag{8а}$$

$$\eta = \frac{U}{\varepsilon} \tag{8б}$$

$$\eta = 1 - \frac{rI}{\varepsilon} \tag{8в}$$

Так как в любом источнике тока электрическая энергия вырабатывается за счёт превращения неэлектрических видов энергии, то имеет смысл говорить о полном коэффициенте полезного действия:

$$\eta_{полн} = \frac{P_{полез}}{P_{затр}} \tag{9}$$

где $P_{затр}$ - неэлектрическая мощность, затраченная на получение полезной электрической мощности. Например, полный к.п.д. тепловых электростанций достигает 30%, солнечных батарей – 15%, аккумуляторов – 90% и т. д.

Режим работы электрического тока определяется соотношением между сопротивлениями внешней и внутренней цепи. При $R \gg r$, как показывают соотношения (4) и (5), например, U на клеммах источника тока мало меняется при изменении сопротивления нагрузки, т. е. $U \approx \varepsilon$. В таком случае говорят, что источник работает в режиме генератора напряжения. Если $R \ll r$, то сила тока I в цепи слабо зависит от величины сопротивления нагрузки, и в этом случае источник работает в режиме генератора тока. Предельные случаи $R = \infty$ и $R = 0$ называются режимами холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ) соответственно. Все реальные режимы работы источника, имеющего заданные значения ε и r, лежат между этими двумя режимами.

Рассмотрим зависимость основных характеристик источника $U, P_{полез}, P_{полн}, \eta$ от величины обратного сопротивления нагрузки $1/R$ или от силы тока I (рис. 1).

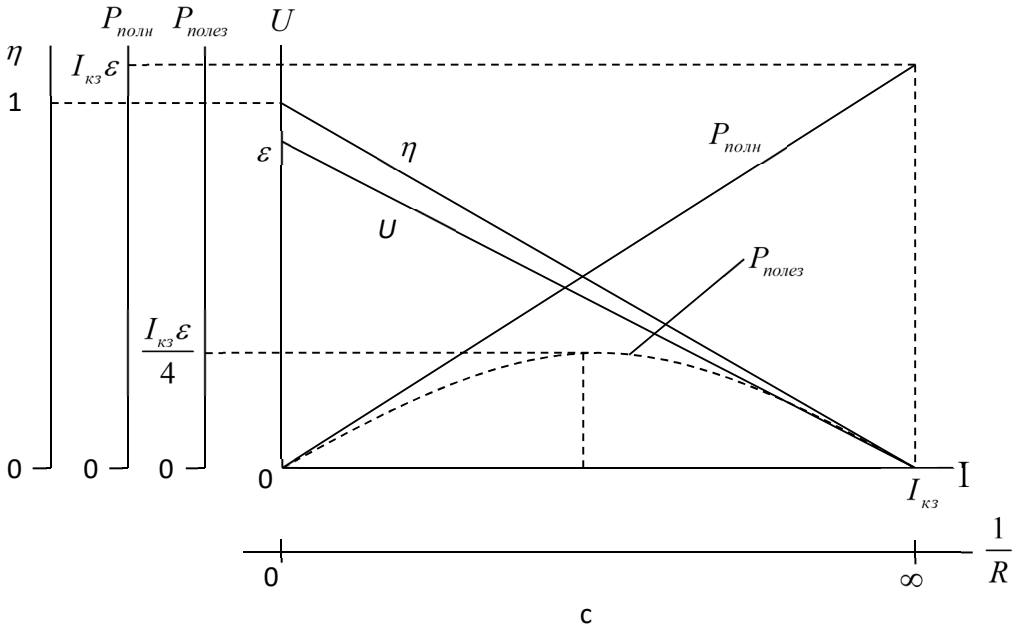


Рис. 1. Зависимость $U, P_{полез}, P_{полн}, \eta$ от $I\left(\frac{1}{R}\right)$

В режиме холостого хода (т. е. практически в разомкнутой цепи) тока нет ($I = 0$

режимы: ХХ – холостой ход, С – согласование,

), напряжение на клеммах источника равно э.д.с. ($U = \varepsilon$), а коэффициент полезного действия максимален, т. е. $\eta = I$. Никакого "полезного действия", разумеется, в этом случае нет, так как и полезная и полная мощности равны нулю.

При уменьшении сопротивления нагрузки полная мощность растёт (формула (7)), а к.п.д. и напряжение на клеммах источника уменьшаются (формулы (5) и (8в)) по линейному закону. По углу наклона графика (формула (5)) можно определить внутреннее сопротивление источника r.

При коротком замыкании клемм источника ($R = 0$) разность потенциалов между ними равна нулю ($U = 0$), а полная мощность максимальна. Но полезной мощности при этом нет, к.п.д. минимален ($\eta = 0$). Режим короткого замыкания могут выдерживать лишь источники, имеющие достаточно высокое внутреннее сопротивление. Ни в коем случае нельзя проделывать подобные опыты с химическими источниками тока или электрическими машинами (а также с обычной сетевой розеткой, которую можно считать генератором напряжения). Эти источники, как правило, допускают лишь такие нагрузки, при которых напряжение на зажимах ниже э.д.с. не более, чем на 5 – 10%.

График полезной мощности представляет собой параболу (формула (6б)). Примечательно, что существует такой режим работы источника, при котором полезная мощность максимальна. Этот режим называется согласованием, и наблюдается он при сопротивлении нагрузки, равном внутреннему сопротивлению. В этом режиме

$$I = \frac{I_{кз}}{2}, P_{полез} = \frac{1}{2} I\varepsilon = \frac{1}{2} P_{полн}, \eta = \frac{1}{2}$$

Согласование применяют тогда, когда хотят получить от генератора максимальную мощность, которую он может отдать. Согласование всегда выгодно, т. к. коэффициент полезного действия при согласованной нагрузке значительно ниже, чем при малых токах нагрузки; кроме того, в этом случае понижено и напряжение на зажимах. Поэтому согласование используется там, где важно получить максимальную мощность, а потери энергии и потери напряжения на внутреннем сопротивлении генератора не играют большой роли. Так, обязательно с помощью трансформаторов согласовывают нагрузку (сопротивление громкоговорителя) с усилителем мощности в радиоприёмниках, поскольку без этого пришлось бы делать катушку динамика слишком высокоомной, что на практике неудобно. Точно также согласовывают с генераторами антенны радиостанций. В технике сильных токов и вообще силовых устройствах согласованием обычно не пользуются – там важнее высокий коэффициент полезного действия и малая зависимость напряжения на зажимах нагрузки, а это достигается при больших сопротивлениях нагрузки. Для переменного тока понятие согласования несколько усложняется: генератор и нагрузка считается согласованными, если равны их активные сопротивления, а реактивные одинаковы по модулю и противоположны по знаку.

<u>Описание экспериментальной установки.</u>

Экспериментальная установка собрана на базе термоэлектрогенератора типа ТЭГК-2-2 (термогенератор керосиновый 2-ваттный), имеющего большое внутреннее сопротивление и допускающего практически любые режимы работы.

Термоэлектрогенераторы такого типа были разработаны впервые в мире под руководством академика А. Ф. Иоффе и выпускались промышленностью, начиная с середины 50-х годов. Прибор предназначался для питания радиоприёмников с маломощными вакуумными электронными лампами накала в местностях, не имеющих электрической сети. Термогенератор ТЭГК-2, сконструированный на базе полупроводниковых элементов так, что он является одновременно и керосиновым светильником, и поэтому использующий тепловую энергию лампы в гораздо меньшей степени, чем это в принципе возможно, оказался достаточно экономичным, чтобы успешно заменять химические источники тока.

Устройство термоэлектрогенератора основано на использовании эффекта Зеебека, заключающегося в появлении электродвижущей силы в замкнутой цепи, составленной из разнородных проводников, места соединения которых (спаи) поддерживаются при разных температурах. Такая цепь, составленная из двух проводников, называется термопарой, или термоэлементом. Несколько термоэлементов, соединённых последовательно, образуют термобатарею. Э.д.с. и внутреннее сопротивление термобатареи равны сумме э.д.с. и сумме сопротивлений, составляющих батарею. Полупроводниковые термоэлементы имеют довольно высокую термо-э.д.с. – порядка нескольких сот мкВ/град или даже несколько мВ/град.

Термоэлектрогенератор ТЭГК-2-2 из двух батарей – одна для питания цепей накала приёмников, другая – для питания анодных цепей. Батареи смонтированы в термоголовке, надеваемой на укороченное стекло керосиновой ванны. Внутренние спаи термопар примыкают к металлической трубе, служащей продолжением стекла и нагреваемой горячими газами температурой около 380 ºС. Наружные спаи охлаждаются ребристым алюминиевым радиатором и их температура не превышает 70-80 ºС. Таким образом, разность температур спаев достигает 300 ºС.

На радиаторе смонтирована клеммная дощечка с выводами от батарей (выводы 1,5, к которым присоединены тонкие провода, - анодная батарея, а выводы 3,4 с толстыми проводами – накальная батарея), термоголовка подвешивается на цепочках к потолку или к специальному кронштейну, а лампа вставляется в кольцо, подвешенное к термоголовке с помощью пружин.

Для избежания неудобств, связанных с применением керосина, в лабораторной установке используется электроплитка.

Когда термоголовка достаточно прогреется (через 25-30 минут после включения), генератор готов к работе.

Хотя напряжения, вырабатываемые термоэлектрогенератором, не опасны для жизни, необходимо всегда помнить, что когда генератор нагрет, его выводы находятся под напряжением.

<u>Приборы и принадлежности.</u>

1. *Термоэлектрогенератор ТЭГК-2-2, снабжённый электроплиткой, которая подключается к регулятору напряжения через амперметр на 5 ампер; на регуляторе устанавливается напряжение 200 вольт.*
2. *Электроизмерительные приборы для исследования анодной батареи: вольтметр на 30 В, миллиамперметр на 50 мА, реостаты на 5000 Ом и 1400 Ом; для исследования накальной батареи – вольтметр на 1,5 вольта, миллиамперметр на 200 мА, реостаты на 30 и 100 Ом.*

Порядок выполнения работы.

1. *Собрать электрическую схему (рис. 2), включив в качестве источника одну из батарей термоэлектрогенератора (например, анодную).*
2. *Получив разрешение преподавателя или лаборанта, включить электроплитку. Прогреть термогенератор в течение 20-25 минут, следя за изменением э.д.с. исследуемой батареи. Измерения можно начинать, когда э.д.с. достигнет максимального значения и перестанет изменяться.*
3. *Измерить э.д.с.* ε *. Измерить ток короткого замыкания при полностью выведенных реостатах нагрузки. Постепенно увеличивая сопротивление нагрузки, определить значения* $I, U, R, P_{полез}, P_{полн}, \eta$ *в 10-15 точках, распределённых приблизительно равномерно по всему диапазону режимов работы генератора от КЗ до ХХ. Результаты занести в таблицу.*
4. *Повторить все измерения п.3 для другой батареи термогенератора.*
5. *Выключить электроплитку (выдернуть из розетки вилку шнура питания автотрансформатора) и разобрать схему.*

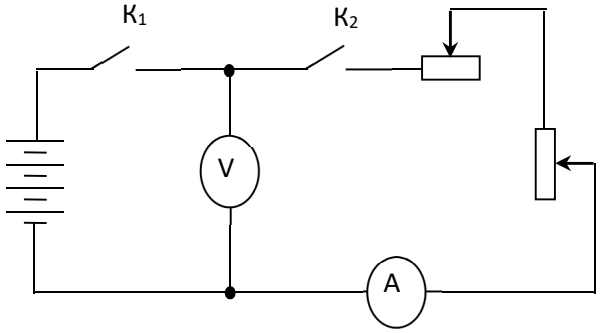


Рис. 2 Электрическая схема установки.

Таблица результатов измерений

I, мА	*U, В*	$R = U/I$ *, кОм*	$P_{полезн} = IU$ *, мВт*	$P_{полн} = I\varepsilon$ *,мВт*	$\eta = \frac{U}{\varepsilon} = \frac{P_{полез}}{P_{полн}}$

$I_{кз}$=… . . 0	0 ε =…				
$I_{кз}$=… . . 0	0 ε =…	Накальная батарея			

Результаты работы.

Отчёт должен содержать в качестве результатов работы следующие данные:

1. *Таблицу результатов измерений.*
2. *Графики зависимости от силы тока следующих величин:* $U, P_{полез}, P_{полн}, \eta$ *. Все кривые, относящиеся к одной батарее, следует построить на одном графике, подобно рис. 1. Вместо оси* $1/R$ *можно построить шкалу R. Эта шкала будет неравномерной, и на ней следует нанести, как всегда в подобных случаях, значения R, выраженные "Круглыми числами".*
3. *Результаты определения полного или термического к.п.д. установки. Вычислить мощность* $P_{затр}$ *:*

$$P_{затр} = UI,$$

где U *- напряжение, приложенное к электроплитке,*

I – ток, потребляемый электроплиткой.

Термический коэффициент полезного действия равен

$$\eta_{полн} = \frac{P_н + P_а}{P_{затр}}$$

где $P_н, P_а$ *- полезные мощности накальной и анодной батарей.*

Поскольку $P_{затр}$ *очевидно не зависит от электрической нагрузки, поведение величины* $\eta_{полн}$ *целиком определяется изменением величин* $P_н$ *и* $P_а$*:* $\eta_{полн}$ *обращается в нуль, когда обе батареи работают в режиме ХХ или КЗ.*

Следует подсчитать $\eta_{полн}$ *для двух режимов:*

а) когда $P_н$ *и* $P_а$ *максимальны*

б) для номинального режима, т. е. для режима нормальной работы генератора. За нормальные можно принять такие режимы обеих батарей, при которых напряжение на зажимах составляет 90% от э.д.с.

4. *Результаты измерения внутреннего сопротивления обеих батарей по графикам* $U(I)$ *(формула (5)).* $(U = \varepsilon - Ir)$
5. *Анализ функции* $P_{полезн} = f(I)$ *(формула (6б)) на максимум методами дифференциального исчисления и сравнения измеренных и рассчитанных значений силы тока в режиме согласования.*

Литература.

1. *Калашников С. Г. Электричество, изд-во "Наука", М., 1977, §§ 64, 67-69, 71, 199, 202.*
2. *Парселл Э. Электричество и магнетизм, изд-во "Наука", М., 1971, §§ 4, 10.*

Лабораторная работа № 7

Гистерезис в ферромагнетиках

Цель работы: исследовать кривую гистерезиса образца кремнистого железа с помощью электронного осциллографа; определить основные характеристики образца – намагниченность и индукцию насыщения, коэрцитивную силу, остаточную индукцию и потери на намагничивание.

Введение

Состояние бесконечной магнитной среды описывается, как известно, уравнениями:

$$\vec{B} = \mu_0 \left(\vec{H} + \vec{M} \right) \qquad (1)$$

$$\vec{M} = \chi \vec{H} \qquad (2)$$

$$\vec{B} = \mu_0 \mu \vec{H} \qquad (1a)$$

$$\mu = \chi + 1 \qquad (3)$$

где $\vec{B}$ *- индукция,* $\vec{H}$ *- намагниченное поле,* $\vec{M}$ *- намагниченность,* μ_0 *- магнитная постоянная,* $\left(\mu_0 = 4\pi 10^{-7} \; Гн/м \right)$*. Дифференциальные характеристики:*

$$\chi_{ij} = \frac{\partial M_i}{\partial H_j} \qquad (4)$$

$$\mu_{ij} = \frac{\partial M_i}{\partial H_j} \qquad (5)$$

называется магнитной <u>восприимчивостью</u> и <u>проницаемостью</u> соответственно. В общем случае χ *и* μ *- тензоры второго ранга; в частном случае изотропной среды (например, поликристаллический образец) это просто скалярные величины.*

Характерной особенностью восприимчивости и проницаемости является их зависимость от величины (и направления) намагничивающего поля:

$$\chi = \chi(H), \mu = \mu(H) \qquad (6)$$

Эта зависимость специфична для каждого материала и, как правило, не поддаётся точному (в рамках микроскопической теории) расчёту. Общий вид зависимости (6) показан на рис 1. (а и б). Как видно из рисунков, магнитная восприимчивость и

проницаемость при увеличении намагничивающего поля достигает некоторых предельных значений $\chi_{\max}$ *и* $\mu_{\max} \gg 1$*, называются ферромагнетиками.*

Ферромагнетиками (в определённом температурном интервале и структурном состоянии) могут быть металлы $Fe, Ni, Co,$ *их сплавы, некоторые редкоземельные элементы* (Gd, Dy)*, а также обработанные по керамической технологии смеси окислов этих металлов – ферриты (например,* $Fe_2O_3 \cdot NiO$ *- никелевый феррит).*

Измерение величин M, B, χ, μ *и их зависимости от поля* H *проще всего провести на образцах в виде длинных стержней или тороидов, помещённых соответственно в соленоид или тороидальную намагниченную катушку. В последнем случае поле* H *определяется по формуле:*

$$H = \frac{N_1 I}{l}, \qquad (7)$$

где N_1 *- число витков в намагниченной катушке,* I *- сила тока в витках катушки,* l *- длина тороидального сердечника по средней линии.*

Если сердечник не был предварительно намагничен, то при пропускании тока через катушку увеличиваются M *и* B *(кривая намагничивания показана на рис. 1 в,г). При некотором значении наступает магнитное насыщение, т. е. намагниченность достигает своего максимального значения (*B *продолжает увеличиваться за счёт увеличения* H*). Величины* M_s *и* B_s*, характеризующие состояние насыщения, называются соответственно намагниченностью и индукцией насыщения. Если теперь уменьшать поле* H*, то размагничивание происходит уже по другому закону. Так, в нулевом поле* H *ферромагнетик сохраняет некоторую намагниченность и индукцию* B_0*, которая называется остаточной индукцией (рис. 2). Чтобы полностью размагнитить образец, нужно приложить некоторое поле* H_c*, противоположное по направлению полю, в котором производилось намагничивание. Величина* H_c *называется коэрцитивной силой. Среди ферромагнетиков различают магнито-мягкие и магнито-твёрдые (*$H_c > 10^3$ *А/м) материалы. Первые применяются для изготовления сердечников трансформаторов, дросселей и колебательных контуров, вторые – в качестве постоянных магнитов.*

Если продолжать увеличивать намагничивающее поле, противоположное первоначальному, то можно снова достичь состояния насыщения. Уменьшая затем поле H*, переключая его направление и вновь увеличивая ток, можно вернуться в состояние насыщения, которое было получено на первоначальной кривой намагничивания. Полученная в результате таких манипуляций зависимость* $B(H)$ *называется петлёй*

гистерезиса (рис. 2). Появление петли говорит о том, что индукция B зависит не только от величины поля H, но и от истории образца.

Если повторять описанные выше циклы намагничивания и размагничивания, то образец уже никогда не вернётся в первоначальное состояние с $H = B = 0$. Однако, если с каждым новым циклом постепенно уменьшать размах колебаний поля H, то петля гистерезиса сужается и сходится в точку $B = 0$. Этого обычно добиваются, пропуская через намагничивающую катушку переменный ток с убывающей во времени амплитудой. Петлю гистерезиса нетрудно показать на экране электронно-лучевой трубки осциллографа. Петля гистерезиса получается, если ферромагнетик поместить в магнитное поле, создаваемое переменным током, и подать на горизонтально отклоняющие пластины трубки напряжение U_x, пропорциональное H а на вертикально отклоняющие пластины U_y, пропорциональное B.

Осциллографирование петли гистерезиса применяется для контроля и измерения характеристик ферромагнетиков в тех случаях, когда не требуется большой точности измерений.

Приборы и принадлежности

1. *Замкнутый сердечник из трансформаторного железа с намагничивающей и измерительными катушками и измерительная схеме, собранные на одной плате.*
2. *Осциллограф типа СI-68.*
3. *Генератор типа ГЗ-56/1*

Описание метода измерений и аппаратура

Принципиальная схема установки на рис. 3.

Исследуемым веществом является кремнистое железо, из которого изготовлен сердечник T. Первичная обмотка питается через сопротивление R_1 переменным током I_1. Напряжённость магнитного поля внутри сердечника вычисляется по формуле (7). Напряжение на горизонтально отклоняющих пластинах:

$$U_x = I_1 R_1 = \frac{R_1 l}{N_1} H, \qquad (8)$$

т.е. пропорционально H.

Во вторичной обмотке источником тока I_2 является э.д.с. индукции, которая равна

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}, \tag{9}$$

где Φ *- поток вектора магнитной индукции через поверхность, охватываемую всеми витками вторичной катушки. Если* S *- площадь, охватываемая одним витком, то:*

$$\Phi = BSN_2$$
$$\varepsilon = -N_2 S\frac{dB}{dt} \tag{10}$$

Запишем закон Ома для вторичной цепи, пренебрегая самоиндукцией и падением напряжения на вторичной обмотке:

$$\varepsilon = U_c + R_2 I_2, \tag{11}$$

где

$$U_c = U_y = \frac{q}{C} = \frac{\int I_2 dt}{C} \tag{12}$$

Здесь U_c *- напряжение на конденсаторе,* q *- заряд конденсатора. При достаточно больших величинах* R_2 *и* c *первым членом справа в формуле (11) можно пренебречь:*

$$\varepsilon = R_2 I_2 = -N_2 S\frac{dB}{dt} \tag{13}$$

откуда

$$I_2 = -\frac{N_2 S}{R_2}\frac{dB}{dt} \tag{14}$$

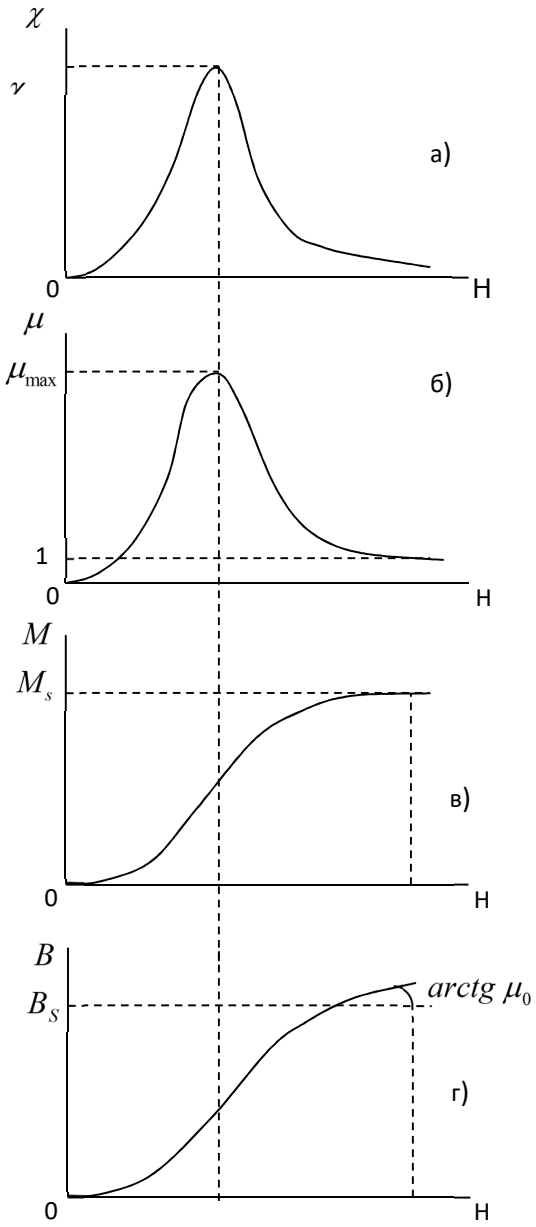


Рис. 1. Зависимость магнитной восприимчивости (а), проницаемости (б), намагниченности (в) и магнитной индукции (г) от намагничивающего поля.

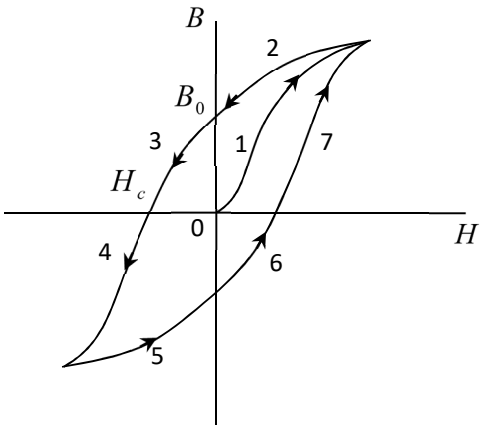


Рис. 2. Кривая гистерезиса

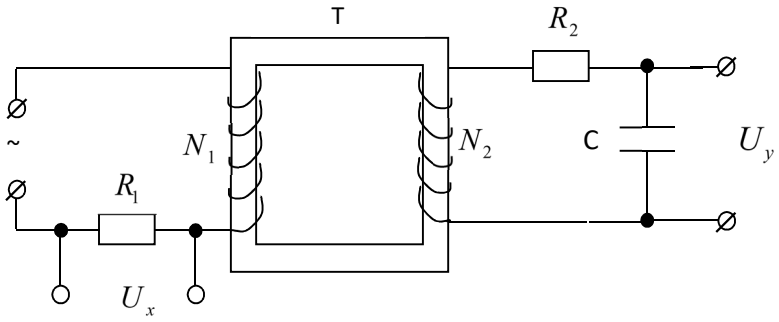


Рис. 3. Схема экспериментальной установки.

Подставляя значение I_2 *в выражение (12), получим, что напряжение, подаваемое на вертикально отклоняющие пластины осциллографа, равно*

$$U_y = -\frac{N_2 S}{R_2 C}\int \frac{dB}{dt}dt = -\frac{N_2 S}{R_2 C}\int dB = -\frac{N_2 S}{R_2 C}B, \qquad (15)$$

т.е. пропорционально B.

Включённые в цепь вторичной обмотки сопротивление R_2 *и ёмкость* C *образуют так называемую интегрирующую цепочку. Если напряжение* U_y *снимать непосредственно с выходов вторичной обмотки, то оно будет пропорционально не* B*, а производной от* B *по времени, т. е.* dB/dt.

Таким образом, на одни пластины осциллографа подаётся напряжение, пропорциональное H*, а на другие – пропорциональное* B*; на экране получается петля гистерезиса* $B = f(H)$.

За один период синусоидального изменения тока след электронного луча на экране опишет полную петлю гистерезиса, а за каждый последующий период в точности её повторит. Поэтому на экране будет видна неподвижная петля гистерезиса. Верхняя точка каждой петли гистерезиса находится на прямой намагничивания. Следовательно, для повторения кривой намагничивания необходимо снять с осциллографа координаты n_x *и* n_y *вершин петель гистерезиса.*

Для построения кривой намагничивания вычисляют значения H *и* B *из формул (8) и (13), переписанных в виде:*

$$H = \frac{N_1}{R_1 l}U_x, B = \frac{R_2 C}{N_2 S}U_y$$

Величины U_x *и* U_y *можно определить, зная величину напряжений* u_x *и* u_y*, вызывающих отклонение электронного луча на одно деление в направлении осей* x *и* y *при данном усилении. Тогда:*

$$U_x = n_x u_x, U_y = n_y u_y,$$

где n_x *и* n_y *- координаты вершин петли гистерезиса. (Способ определения* u_x *и* u_y *будет описан ниже).*

Подставляя последние выражения в значения для H *и* B*, получим:*

$$H = \frac{N_1}{R_1 l} u_x n_x = k_x n_x \qquad (14)$$

$$B = \frac{R_2 C}{N_2 S} u_y n_y = k_y n_y \qquad (15)$$

где

$$k_x = \frac{N_1}{R_1 l} u_x \qquad (16)$$

$$k_y = \frac{R_2 C}{N_2 S} u_y \qquad (17)$$

В используемой установке: $N_1 = 400, N_2 = 1500, R_1 = 33$ *Ом* ± 10 *%,*

$R_2 = 100$ *кОм* $\pm$ *10%,* $C = 10$ *мкФ* $\pm$ *20%,* $l = 0,204$ *м,* $S = 0,000128$ *м*^{2}.

<u>Предварительная настройка аппаратуры</u>

1. *Включить в сеть генератор и осциллограф и дать им прогреться в течение 15-20 минут.*
2. *Ручки управления генератора поставить в следующие положения:*

“шкала прибора” х 1,

“выходное сопротивление” х 50 Ω*,*

“множитель” х 1,

“пределы шкал” 10V,

“регулировка выхода” - крайнее левое положение,

ручкой “частота” установить рабочую частоту 50 Гц,

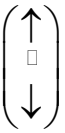
Нижнюю клемму основного выхода генератора соединить с корпусом специальной перемычкой.

3. *Ручки и переключатели управления осциллографа поставить в следующие положения: “развёртка” - X (при этом собственная развёртка выключена),*

усиление “ ” -

“вход ” - в положение

“усилитель ” - в положение x 1.

4. *Ручками “яркость”, “фокус”, “астигматизм” отрегулировать фокусировку так, чтобы пятно было возможно более круглым, чётким, маленьким и не очень ярким. Ручками установки луча по горизонтали ($\leftarrow \cdot \rightarrow$) и по вертикали*  *вывести пятно точно в центр экрана.*
5. *Подключить генератор к измерительной схеме и подать напряжение, приблизительно равное 6 В. Соединить выходы U_x и U_y с соответствующими входами усилителей осциллографа с помощью коаксиальных кабелей.*

Внимание!

Осуществляя подключения, обращайте внимание на правильность соединения соединённых проводников.

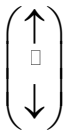
Отсчёт напряжения на выходе генератора производится по прибору, предел измерения которого показан в светящемся окошке, расположенном над ручкой “предел шкалы”. При переключении пределов отсчёт производится по той из двух имеющихся на приборе шкал, деления которой кратны установленному пределу.

6. *Регулируя напряжение на выходе генератора и коэффициент усиления по оси Y с помощью ручки “усиление”, установить такие размеры петли гистерезиса, чтобы её вершины не выходили за пределы области экрана, снабжённой миллиметровыми делениями. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем координаты вершин можно было бы измерить с максимальной точностью.*
7. *Выполняя все последующие измерения, ручки “усиление” и “уровень запуска” трогать нельзя!*

<u>Порядок выполнения работы</u>

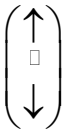
1. Построения кривой намагничивания

Как было сказано выше, кривая намагничивания представляет собой огибающую вершин динамических петель гестерезиса, полученных при различных амплитудах возбуждения первичной обмотки. Все измерения производятся на верхней (“положительной”) части петли гистерезиса. Координату вершины петли можно определить следующим образом.

Сначала петлю гистерезиса с помощью ручки смещения луча по вертикали  *перемещают по экрану так, чтобы вершина петли совпала с нулевой горизонтальной линией координатной сетки и записывают координату* n_x *. Затем уменьшают до нуля напряжение генератора и измеряют расстояние от пятна до начала координат, т. е. величину* n_y *. Потом все операции повторяют для петли гистерезиса уменьшенной амплитуды и т. д. По результатам измерений на миллиметровой на миллиметровой бумаге строится кривая намагничивания в координатах* $n_y(n_x)$ *, которая должна содержать 10-15 точек, равномерно распределённых по всему интервалу изменения* n_x *. Зная цену деления по осям в единицах* B *и* H *, можно определить величины* B_s, M_s *и* μ *.*

2. Определение параметров кривой гестерезиса

Получив на экране кривую гестерезиса максимальной величины, поддающейся измерению, (т. е. в пределах области экрана, снабжённой миллиметровыми делениями) определяют сначала координаты точек, соответствующих величинам B_0 *и* H_c *. Затем, пользуясь координатной сеткой, нанесённой на экране, и манипулируя ручками горизонтального (*



) и вертикального *смещения луча, измеряют координаты ещё 10-12 точек верхней половины петли гистерезиса. Потом точки эти переносят на миллиметровую бумагу, соединяют плавной линией и пересчитывают количество миллиметровых клеток* N *, охватываемых половиной петли гестерезиса. Если цена деления в направлении оси H равна* k_x*, а в направлении оси B –* k_y *(см. формулы 16, 17), то полная площадь петли гестерезиса в координатах B(H) может быть найдена по формуле*

$$W = 2 N k_x k_y \qquad (18)$$

Эта величина представляет собой энергию, выделяющуюся в виде теплоты в единице объема сердечника за один цикл перемагничивания:

$$W = \int H\, dB \qquad (19)$$

Количество теплоты, выделяющейся в сердечнике за 1 с (мощность потерь), можно найти по формуле:

$$P = 2 N k_x k_y V f\,, \qquad (20)$$

где V *- объем сердечника,* f *- частота.*

3. Определение цены деления осциллографа по осям X и Y.

Отключить измерительную схему от генератора. Подать напряжение от генератора на вход X осциллографа и, выбрав нужный предел прибора (генератора), снять 5-6 точек зависимости длины получаемой горизонтальной линии $2n_x$ *от напряжения* U_x*. То же самое проделать, подключив генератор к входу Y. По наклону полученных зависимостей найти величины*

$$u_x = \frac{U_x}{n_x},\quad u_y = \frac{U_y}{n_y}\,,$$

которые потом используются для вычислений по формулам (16), (17).

<u>Результаты работы.</u>

Все результаты измерений целесообразно занести в таблицу:

Таблица

$n_x, мм$	U_x, B	$n_y, мм$	U_y, B	$H, A/м$	$B, Тл$
0	...	... *0* ...	...	$H_c = ...$ ...	$B_0 = ...$ ...

В отчете о выполненной работе необходимо представить:

1. *Кривую намагничивания и петлю гистерезиса на едином графике.*
2. *Результаты вычислений* B_0, H_c, M_s, B_s *и мощность потерь.*

Факультативное задание.

1. *Сравните полученные вами результаты с табличными данными для кремнистого железа.*
2. *Постройте зависимость* $\mu(H)$ *и определите величину максимальной магнитной проницаемости* $\mu_{\max}$.
3. *Из графика* $B(H)$ *попытайтесь определить величину* μ_0.

Литература.

1. *Калашников С. Г. Электричество. М. Наука, 1977, §§ 110, 119.*

Контрольные вопросы.

1. *Что такое домены и как с их помощью объясняются процессы намагничивания?*
2. *Что такое магнитная индукция, намагниченность, напряженность магнитного поля, магнитная восприимчивость и проницаемость?*
3. *Как классифицируются магнетики?*
4. *Вычислите размерность* $\int H\,dB$.

К теме 4:

Лабораторная работа №5

Зависимость характеристик полупроводниковых диодов от температуры.

<u>Цель работы:</u> экспериментально исследовать влияние температуры на вольтамперные характеристики кремниевых и германиевых выпрямительных диодов.

<u>Введение</u>

Основные свойства германия и кремния.

Большинство выпускаемых серийно полупроводниковых приборов изготавливают из германия и кремния.

Германий (Ge) в ничтожных количествах (0,01 – 0,5%) содержится в цинковых рудах, в угольной пыли, золе и даже морской воде. Германий почти не имеет своих руд. Единственная руда германия – германит содержит гораздо больше меди, железа и цинка, чем германия. Поэтому добыча германия затруднена. Германий очень похож на металл. Удельное сопротивление чистого германия при 25˚С около 60-65 Ом·см, т. е. во много тысяч раз больше, чем самого плохо проводящего металла. Температура плавления 973˚С. Германий, используемый для получения полупроводниковых приборов, должен быть очень высокой чистоты. Концентрация атомов случайной смеси не должна превышать 10^{-8}*%. Чтобы придать германию необходимые свойства, вводят миллионные доли процента необходимой примеси, не более* 10^{-7}*%.*

Кремний (Si), если не считать кислорода, - самый распространённый элемент в природе. Он составляет примерно $1/4$ *веса земной коры. Многочисленные соединения кремния входят в большинство горных пород и минералов. Песок, глина, образующие минеральную часть почвы, также представляют собой соединения кремния. В свободном*

состоянии кремний в природе не встречается. Кремний плавится при 1420ºС, на воздухе он покрывается тончайшей оксидной плёнкой. Получение монокристаллического кремния высокой чистоты, пригодного для использования в полупроводниковых приборах, - задача гораздо более сложная, чем получение германия. В настоящее время имеется ряд способов получения особо чистого кремния химическим путём.

Назначение и классификация диодов.

Одним из самых распространённых видов полупроводниковых приборов являются полупроводниковые диоды – двухэлектродные электропреобразовательные элементы с p-n переходом.

По области применения диоды можно разделить на следующие группы:

1. *Выпрямительные диоды, предназначенные для выпрямления переменного тока различной частоты и мощности.*
2. *Импульсные диоды, предназначенные для работы в импульсных схемах.*
3. *Детекторы и переключатели СВЧ диапазона. Эти диоды применяются в схемах детектирования или преобразования частоты СВЧ диапазона.*
4. *Туннельные диоды, предназначенные для генерации и усиления электрических высокочастотных сигналов.*
5. *Варикапы, предназначенные для применения в качестве элемента с управляемой ёмкостью.*
6. *Стабилитроны – диоды, предназначенны для стабилизации напряжения.*

В зависимости от типа p-n перехода различают плоскостные, точечные, микроплоскостные и поверхностно-барьерные диоды.

В плоскостных p-n переходах линейные размеры, определяющие площадь, значительно большую его толщины. В точечных переходах все линейные размеры, определяющие площадь, меньше толщины области объёмного заряда.

Микроплоскостные переходы имеют почти такую же, как и точечные переходы, малую площадь, но в отличие от точечных переходов граница раздела p и n областей в них плоская. В поверхностно-барьерных диодах p-n переход создаётся за счёт образования у поверхности полупроводника слоя инверсии.

Методы создания p-n переходов в диодах.

Для создания плоскостного p-n перехода (который обычно используется в выпрямительных диодах) в полупроводник с заданным типом проводимости вводят примеси, создающие в нём проводимость другого знака. Низкоомная (в результате легирования) часть перехода обычно называется эмиттером, а высокоомная – базой. По способу создания эмиттера плоскостные диоды делятся на сплавные и диффузионные.

Сплавной переход образуется в результате вплавления в полупроводник и последующей кристаллизации металла и сплава, содержащего донорные или акцепторные примеси. Так, при изготовлении сплавного германиевого диода применяют вплавление сплава индий-галлий в германий с проводимостью n-типа и мышьяк в германий p-типа. При диффузионном методе примеси в полупроводник вводят диффузией из газового состояния. Для этого пластинки германия и кремния помещают в печь, наполненную парами легирующего металла, и нагревают до температуры, близкой к температуре плавления полупроводника. Продиффундировавшие атомы примеси образуют на поверхности пластинки тонкий слой с проводимостью другого типа.

Эквивалентная схема и параметры диода.

При рассмотрении эквивалентной схемы диода (рис. 1) необходимо проанализировать как прямую ветвь характеристики диода, так и обратную (рис. 2).

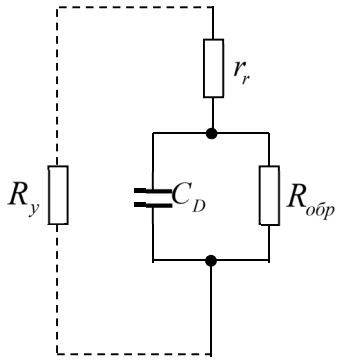


Рис. 1. Эквивалентная схема полупроводникового диода.

При анализе прямой ветви характеристики приходится учитывать сопротивление толщи проводника, особенно заметное в точечных и микроплоскостных диодах. В этом случае ток, протекающий через диод, определяется толщей проводника и приложенным

напряжением. Сопротивление r_r носит название сопротивления растекания и зависит от геометрии контакта.

При анализе обратной ветви вольтамперной характеристики сопротивление r_r можно не учитывать. Полное обратное сопротивление диода можно представить параллельно включёнными сопротивлением утечки p-n перехода и ёмкостью p-n перехода $C_Д$.

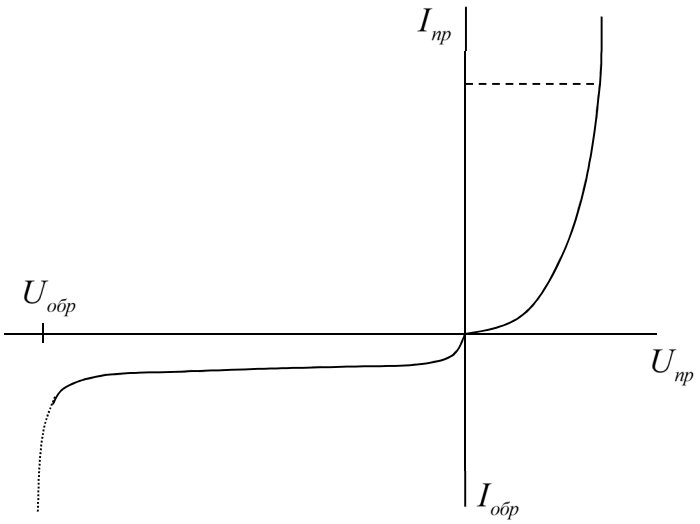


Рис. 2. Вольтамперная характеристика диода

Сопротивление $R_{обр}$ составляет сотни и тысячи килоом для разных типов диодов, а $C_Д$ - от едениц до десятков пикофарад. Кроме того, обратное сопротивление может быть резко снижено за счёт утечки по поверхности полупроводника, что отражено на схеме с помощью сопротивления $R_у$.

В таблице 1 приведены параметры диодов, наиболее полно характеризующие их эксплуатационные свойства.

Таблица 1 Основные параметры диодов.

Параметр	*Еденица измерения*	*Характеристика параметра*
$I_{обр}$	*мкА*	*Обратный ток при некоторой величине обратного напряжения*
$U_{обр}^{\max}$	*В*	*Наибольшая допустимая величина обратного напряжения*
$U_{пр}$	*В*	*Падение напряжения на диоде при некотором значении прямого тока через диод*
$I_{пр}$	*мА*	*Выпрямленный ток*
$C_{Д}$	*пф*	*Ёмкость диода при подаче на него обратного напряжения некоторой величины*
$\Delta f_{гр}$	*кГц*	*Граничная частота, до которой возможна работа без снижения величины выпрямленного тока*
ΔT	*ºС*	*Рабочий диапазон температур*
η	*%*	*Коэффициент полезного действия, определяемый как отношение произведения значений выпрямленного напряжения и тока к активной мощности, потребляемой из сети*

Для характеристики предельных режимов, в которых может работать диод, вводят так называемые предельно допустимые параметры. Так, величину выпрямленного напряжения ограничивает пробой p-n перехода в обратном направлении, поэтому необходимо задать предельно допустимое напряжение $U_{обр}^{\max}$ *, которое должно быть меньше напряжения пробоя.*

В прямом направлении рассеиваемая диодом мощность может при большом прямом токе привести к недопустимомуразогреву p-n перехода и увеличению обратного тока. Поэтому для каждого типа диода дают максимально допустимое значение прямого тока $I_{пр}^{\max}$ *. Естесственно, что чем лучше теплоотвод p-n перехода, тем больше*

его площадь, тем больше допустимая величина $I_{пр}^{\max}$ *и связанная с ним предельно допустимая величина рассеиваемой на диоде мощности* $P_{\max}$.

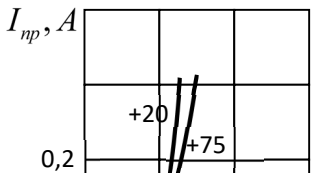
Предельно допустимые режимы работы диода ограничивают рабочий диапазон температур. Нижний предел этого диапазона (-60ºС) определяется механической прочностью индия и других контактных сплавов, а верхний – температурной зависимостью удельной электропроводности проводника.

Величины максимально допустимых значений температуры окружающей среды $t_{окр}$, *перехода* t_n *и рассеиваемой на диоде мощности* $P_{\max}$ *тесно связаны между собой. Чем выше мощность* $P_{\max}$, *максимальный прямой ток* $I_{пр}^{\max}$, *связанная с ним температура* $t_n^{\max}$, *тем меньше допустимая величина* $t_{окр}$. *Поэтому диоды средней и малой мощности можно использовать при температуре окружающего воздуха +75ºС (для Ge) и +125ºС (для Si), а мощные диоды требуют специального охлаждения перехода.*

Зависимость прямого тока от температуры несколько сложнее. При малых прямых напряжениях, когда всё внешнее напряжение приложено к p-n переходу, ток увеличивается с ростом температуры. При больших прямых напряжениях (0,3 В для Ge) всё падение напряжения сосредотачивается на толще полупроводника и изменение тока определяется температурной зависимостью подвижности носителей. На рис. 3 показаны вольтамперные характеристики диода при различных температурах. Резкая зависимость обратного тока от температуры объясняется тем, что основная его составляющая – тепловой ток – обусловлен генерацией неосновных носителей в объёмах, прилегающих к переходу и может быть выражен следующим образом:

$$I_0(T) \approx I_0(T_0) e^{\alpha \Delta T},$$

где α *- некоторый коэффициент, зависящий от материала.*



Рассмотрим влияние температуры на электропроводность полупроводника. В области смешанной или собственной проводимости полупроводника электропроводность представляется в виде:

$$\sigma = e\left(n\mu_n + p\mu_p\right), \qquad (1)$$

где e *- заряд электрона;* n, p *- концентрация свободных электронов и дырок соответственно;* μ_n, μ_p *- подвижность электронов и дырок соответственно.*

Причём полупроводники имеют меньшую электропроводность σ *по сравнению с металлами, потому что* $n_n^{пров} < n_{мет}$*. Что же касается* μ*, то она может быть большей или меньшей, чем у металлов. Опыт показывает, что сильное влияние температуры на электропроводность полупроводников связано, в основном, с изменениями* n *и* p*, хотя при изменении* T *происходит заметное, но гораздо более слабо выраженное изменение* μ *. Концентрация свободных электродов и дырок в собственном полупроводнике:*

$$n_i = p_i = N_c N_v e^{-\frac{\Delta\varepsilon}{2kT}}, \qquad (2)$$

где N_c, N_v *- эффективные плотности состояний в зоне проводимости и валентной зоне соответственно,* $\Delta\varepsilon$ *- ширина запрещённой зоны.*

Зависимость собственных концентраций n_i *и* p_i *от температуры очень сильная и обусловлена, в основном, изменениями множителя* T *в показателе степени. Столь же сильно зависит собственная концентрация от ширины запрещённой зоны при данной температуре. Так, сравнительно небольшое отличие в величине* $\Delta\varepsilon$ *у германия и кремния (0,67 и 1,11 эВ) приводит к различию собственных концентраций при комнатной температуре более чем на 3 порядка.*

В обычном температурном диапазоне полупроводниковых приборов и при не очень высокой концентрации примеси подвижность определяется решёточным рассеянием и зависимость подвижности от температуры будет иметь вид:

$$\mu = \mu_0 \left(\frac{T_0}{T} \right)^C, \qquad (3)$$

где μ_0 *- подвижность при температуре* T_0 *(например, комнатной);* $C = 3/2$.

Из сравнения формул (1), (2) и (3) видно, что преобладающим фактором для увеличения электропроводности полупроводника с повышением температуры является увеличение концентрации носителей в нём.

Надо отметить, что для примесных полупроводников зависимость $\sigma(T)$ *получается сложнее.*

В области очень низких температур (большие значения $1/T$ *), когда степень ионизации примеси мала, получается прямая с некоторым наклоном, зависящим от расстояния зоны проводимости от уровня примеси. По мере ионизации примесей наклон кривой уменьшается и при полной ионизации получается почти полный участок. Начиная с этой температуры (*T_1*) и до критической температуры (*T_2*) концентрация основных носителей практически постоянна. Следовательно, на этом участке проводимость меняется как подвижность, т. е. по закону (3). При дальнейшем повышении температуры (*$T > T_2$*) проводимость переходит в собственную и резко возрастает. При очень большой концентрации примесей полупроводник превращается в полуметалл с очень большой проводимостью, слабо зависящей от температуры.*

Можно заметить также, что при повышении температуры в полупроводнике растёт время жизни основных носителей, что обусловлено ростом их концентрации.

Рассмотрим некоторые свойства плоскостных германиевых и кремниевых выпрямительных диодов. Благодаря большей, чем у германия, ширине запрещённой зоны допускаемая рабочая температура, а значит и предельно допустимый ток, у кремниевых диодов больше. Удельное сопротивление и прямое падение напряжения на кремниевых диодах примерно в 1,5 – 2 раза больше, чем на германиевых. Это объясняется тем, что подвижность носителей в кремнии меньше, чем в германии. По этой же причине мощность, рассеиваемая в германиевых диодах, будет меньше, чем в кремниевых, при одинаковом токе.

Как известно, обратный ток диода уменьшается с ростом ширины запрещённой зоны полупроводника, и поэтому у кремниевых диодов он во много раз меньше, чем у германиевых. Большая, чем у германия, ширина запрещённой зоны кремния обуславливает и более высокую предельно допустимую температуру кремниевых диодов. Эта температура составляет 125 - 150°С. На рис. 4 для сравнения показаны вольтамперные характеристики кремниевого (Д209) и германиевого (Д7) диодов.

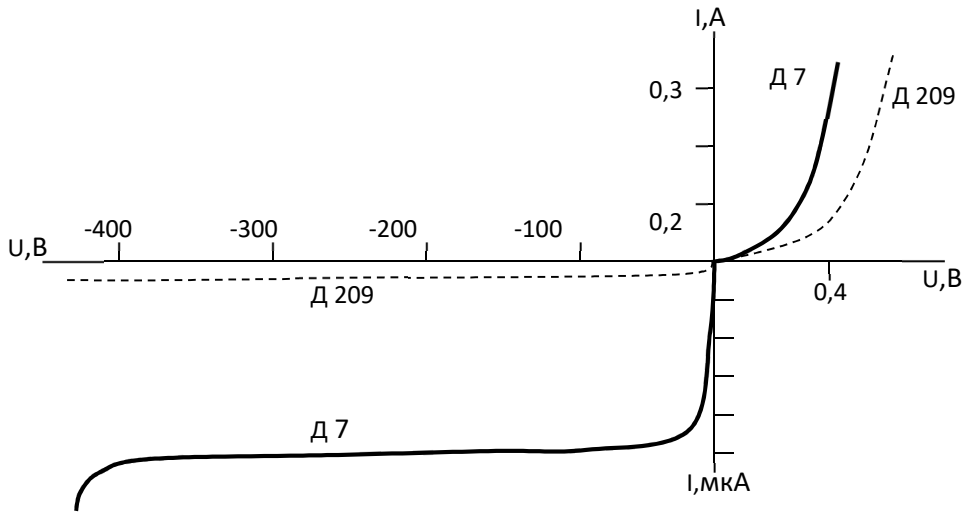


Рис. 5 Вольтамперные характеристики кремниевого(Д209) и германиевого (Д7) диодов.

Кремниевые диоды выдерживают большие обратные напряжения, чем германиевые. Из-за большой ширины запрещённой зоны вероятность теплового пробоя в кремнии мала, поэтому кремниевые диоды устойчиво работают в предпробойной области. Их можно соединять последовательно для выпрямления токов высокого напряжения.

Интересной особенностью кремниевых диодов является увеличение пробивного напряжения с ростом температуры. Это объясняется тем, что пробой в кремнии определяется процессом лавинного умножения. С повышением температуры увеличивается тепловое рассеяние подвижных носителей заряда и уменьшение длины их свободного пробега, поэтому для приобретения носителями энергии, достаточной для ионизации атомов решётки, необходимо повысить напряжённость электрического поля. Такой механизм объясняет увеличение пробивного напряжения с ростом температуры.

В германии этот процесс также должен происходить, однако рост температуры настолько увеличивает обратный ток, что обычно раньше развивается тепловой пробой, напряжение которого уменьшается при увеличении температуры.

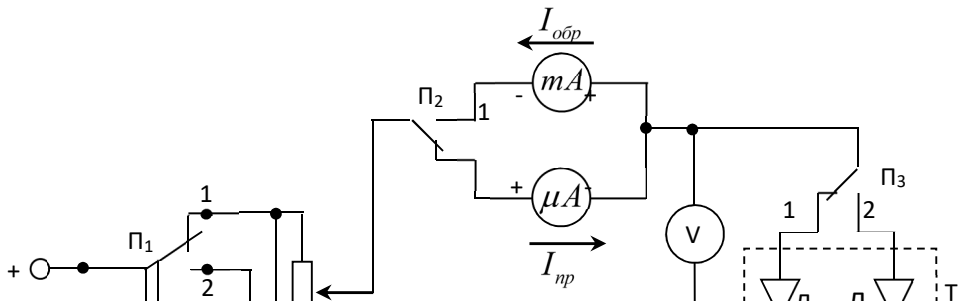
Надо отметить, что свойства p-n перехода в местах выхода на поверхность сильно зависят от состояния поверхности. Повышенная влажность, кислородная атмосфера и запылённость могут значительно изменить время жизни, скорость рекомбинации и толщину слоя объёмного заряда p-n перехода у поверхности, а это приводит к изменению параметров полупроводниковых приборов. Чтобы стабилизировать состояние поверхности полупроводника, практически все полупроводниковые приборы герметизируют. Диоды герметизируют в керамические и металлостеклянные корпуса. Внутри корпуса создаётся специальная, контролируемая при сборке прибора, сухая атмосфера.

Экспериментальная часть

Приборы и материалы: термостат с контактным термометром; исследуемые диоды; источник питания; микроамперметр на 100 мкА; миллиамперметр на 200 мА; цифровой вольтметр Ф4214.

Описание экспериментальной установки

Для снятия вольтамперной характеристики полупроводникового диода можно использовать схему рис. 5.



Величина э. Д. С. ε источника постоянного тока зависит от типа исследуемого диода. Однако в большинстве случаев достаточно прикладывать к диоду в прямом направлении напряжение порядка 1 В, а в обратном порядка 30-40 В. Переключатель $П_1$ служит для изменения полярности напряжения, подводимого к диоду. Если переключатель установлен в положение 1, то к диоду подводится прямое напряжение, а при установке переключателя в положение 2 – обратное. Потенциометр R с сопротивлением порядка 1 кОм используют для плавной регулировки величины напряжения, прикладываемого к диоду. Переключатель $П_2$ предназначен для включения в схему одного из приборов, измеряющих ток диода. При установке переключателя в положение 1 в схему включается прибор для измерения прямого тока, верхний предел измерений которого выбирают в соответствии с величиной выпрямленного тока исследуемого диода. При установке переключателя $П_2$ в положение 2 в схему включается микроамперметр для измерений обратного тока. Шкала этого прибора рассчитывается на величину обратного тока диода. Термостат T используется для снятия вольтамперных характеристик при различных температурах.

Внимание!

1. *При всех измерениях стоит помнить, что нельзя превышать номинального тока, указанного в паспортных данных диода, а напряжение выше максимально допустимого.*
2. *При снятии прямых характеристик диодов удобнее задавать величину тока через диод*

и отмечать получающееся при этом напряжение.

3. *При снятии вольтамперных характеристик при повышенных температурах необходимо снимать показания как можно быстрее, чтобы дрейф температуры за время снятия показаний оказался наименьшим.*

Порядок выполнения работы

1. *Записать паспортные данные исследуемых диодов.*
2. *Собрать схему для снятия характеристик диодов (рис. 6). Подключить источник питания* $20 \div 300$ *В.*
3. *Снять характеристики диодов* $I = f(U)$ *в прямом и обратном включении при комнатной температуре. При снятии характеристик в прямом включении источник питания должен быть выведен на минимальное напряжение.*
4. *Повторить те же измерения при температуре 60ºС.*

Паспортные данные диодов

Д7А

Диод германиевый сплавной

Электрические параметры:

Постоянное прямое напряжение не более
0,5 В

Средний обратный ток не более
100 мкА

Предельные эксплуатационные данные:

Обратное напряжение:

При температуре +20ºС
до 0,5 В

При температуре +70ºС
до 0,1 В

Средний выпрямленный ток не более
200 мА

Д226Г

Диод кремниевый сплавной

Электрические параметры:

Постоянное прямое напряжение не более
1 В

Средний обратный ток не более
10 мкА

Предельные эксплуатационные данные:

Обратное напряжение
150 В

Средний выпрямленный ток не более
200 мА

Результаты измерений

1. *Построить прямые и обратные характеристики диодов.*
2. *Вычислить прямые сопротивления исследуемых диодов по постоянному току* $R_{пр}$ *при номинальном прямом токе (и напряжении), а также обратные сопротивления* $R_{обр}$ *диодов при номинальном обратном напряжении для двух температур.*
3. *Определить коэффициент выпрямления* $\kappa_в$ *диода при комнатной температуре:*

$$\kappa_в = \frac{I_{пр}}{I_{обр}} \quad при \quad U_{пр} = U_{обр}$$

Контрольные вопросы

1. *Что такое собственная проводимость полупроводников?*
2. *Как зависит собственная проводимость полупроводников от температуры и чем это объясняется?*
3. *Что такое электронная и дырочная проводимость полупроводников?*
4. *Как зависит ширина запорного слоя от напряжения потенциального барьера и концентрации примесей в р- и n- областях?*
5. *Как изменится ширина запорного слоя и его удельное сопротивление при подаче напряжения, включённого в прямом направлении?*
6. *Как изменится ширина запорного слоя и его удельное сопротивление при подаче напряжения, включённого в обратном направлении?*
7. *В германии или в кремнии будет больший ток при подаче одинаковых напряжений?*
8. *В германии или в кремнии требуется подать большее прямое напряжение на р-n*

переход для компенсации потенциального барьера?

9. *От чего зависят предельные температуры* $Ge-$ *и* $Si-$ *полупроводниковых приборов, при которых они теряют работоспособность?*
10. *По какому закону возрастают концентрации носителей и подвижность в полупроводниках?*
11. *Как изменяется время жизни носителей с повышением температуры?*
12. *Каково происхождение обратного тока диода?*
13. *Что является причиной сильной зависимости обратного тока диода от температуры?*
14. *В каком диапазоне температур могут работать германиевые и кремневые диоды?*

Литература

1. *Степаненко И. П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем. М., "Энергия", 1973.*
2. *Баранский И. П. И др. Полупроводниковая электроника. Справочник. Киев, 1975.*
3. *Федотов Я. А. Основы физики полупроводниковых приборов. М., "Советское радио", 1969.*

Лабораторная работа № 10.

Измерение температуры.

Цель работы: изучение некоторых методов измерения температуры, градуировка термопары и термистора.

Введение.

Согласно представлением молекулярно-кинетической теории, мерой температуры является средняя кинетическая энергия хоатического движения молекул вещества [1]. Для идеального газа средняя кинетическая энергия молекул определяется только их массой и скоростью, и не зависит от числа молекул в единице объема. В применении к идеальному газу удобно считать, что температура газа равна двум третям средней кинетической энергии одной молекулы

$$\theta = \frac{2}{3}\frac{m\bar{V}^2}{2},$$

При таком определении температуры она должна, очевидно, измеряться в единицах энергии (в системе СИ в джоулях). Однако практически пользоваться такой единицей температуры неудобно, потому что непосредственное измерение кинетической энергии молекулы затруднительно. Кроме того, даже такая малая единица энергии как эрг (1 Э=10^{-7} Дж) слишком велика для того, чтобы служить единицей температуры. При пользовании ею часто встречающиеся температуры выражались бы ничтожно малыми числами. Например, температура таяния льда равнялась бы $5{,}65\times 10^{-14}$ Э.

По этой причине, а также потому, что понятием температуры широко пользовались еще до того, как были развиты молекулярно-кинетические представления и для температуры уже давно была избрана единица измерения – градус, принято пользоваться именно этой единицей, несмотря на ее условность. В физике обычно пользуются градусом, который определяется как одна сотая часть разности показаний термометра, помещенного последовательно в пары кипящей воды и тающий лед (градус Цельсия).

В настоящее время пользуются иногда также градусами Реомюра и градусами Фаренгейта, которые связаны со шкалой Цельсия следующим соотношением

$$n^{\circ}C = 0{,}8n^{\circ}R = \left(1{,}8n + 32\right)^{\circ}F .$$

Если измерять температуру в градусах, то необходимо ввести соответствующий коэффициент, переводящий джоули в градусы. Обозначив этот множитель через k, получим формулу, связывающую среднюю кинетическую энергию молекулы с температурой

$$\frac{2}{3}\frac{m\bar{V}^2}{2} = kT ,$$

где T – температура, измеренная в градусах Кельвина, или

$$\frac{m\bar{V}^2}{2} = \frac{3}{2}kT .$$

Это одно из основных уравнений кинетической теории газов. Множитель k, определяющий соотношение между джоулем и градусом, называется постоянной Больцмана. В системе СИ приближенной значение этой константы

$$k = 1{,}38\cdot 10^{-23}\ Дж/град .$$

Строго говоря, понятие температуры физической системы можно определить только в том случае, когда система находится в состоянии термодинамического равновесия. Термодинамическим равновесием называется такое состояние макроскопической системы, когда ее параметры не меняются с течением времени сколь угодно долго и когда в системе отсутствуют потоки любого типа.

При делении температурной шкалы на градусы исходят из какого-либо общепризнанного соглашения. При этом для всякой шкалы необходимо иметь две реперные (опорные) точки с фиксированными для них значениями температуры и заданный закон деления шкалы на градусы. В практике измерений принята шкала, отсчитываемая от абсолютного нуля, которая называется термодинамической.

Абсолютная термодинамическая шкала простирается от абсолютного нуля до бесконечно больших температур. Температура, равная абсолютному нулю, характеризует состояние системы многих частиц, обладающее наименьшей возможной энергией. При абсолютном нуле все вещества, за исключением гелия, находятся в твердом кристаллическом состоянии. Однако атомы или молекулы, располагающиеся в узлах кристаллической решетки, даже при абсолютном нуле не находятся в состоянии покоя. Согласно квантовой механике, наименьшей энергии соответствует не покой, а так называемые "нулевые колебания атомов" [2].

Вторую реперную точку абсолютной термодинамической шкалы определяет температура так называемой тройной точки воды [1]. Тройная точка воды может быть воспроизведена в метрологических условиях с точностью до 0,0001 градуса и лежит выше точки таяния чистого льда при атмосферном давлении на 0,01 град.

В международной системе единиц СИ градус Кельвина – единица измерения температуры по термодинамической шкале, в которой для температуры тройной точки воды установлено значение 273, 16 К (точно). Это определение разработано 10-й (1934 г.) Генеральной конференцией по мерам и весам в Париже.

Современная техника освоила интервал температур от 0 К до 10^4 К. В астрофизике рассматриваются и более высокие температуры.

Многие физические величины зависят от температуры, поэтому, в принципе, ее определение может основываться на измерении любого параметра вещества. Однако для удобства и правильности измерения, величина, по изменению которой судят о температуре, должна однозначно непрерывно и монотонно быть связанной с измеряемым аргументом – температурой. Желательно, чтобы зависимость между величиной измеряемого параметра и температурой была линейной. Современная термометрия не располагает ни веществом, при помощи которого производится измерение параметра, ни параметром, которые полностью бы удовлетворяли всем предъявленным требованиям. В какой-то мере удовлетворительными и нашедшими применение в измерительной практике являются следующие параметры: давление или объем газов, объем жидкостей, электрическое сопротивление проводников и

полупроводников, термо-ЭДС некоторых пар проводников и полупроводников, параметры излучения.

Методы измерения температуры.

1. Согласно молекулярно-кинетической теории газов, давление идеального газа обусловлено суммарным импульсов соударений его молекул. В каждом соударении проявляется импульс mV *(*m *- масса молекул,* V *- скорость движения молекул). Если в объеме* τ *расположено количество молекул* N*, каждая из которых имеет массу* m *и среднюю кинетическую энергию* $\frac{m\bar{V}^2}{2}$*, то их суммарное давление от ударов будет пропорционально количеству молекул в единице объема* $\frac{N}{3\tau}$*, среднему импульсу молекул* $m\bar{V}$ *и средней скорости перемещения молекул* $\bar{V}$*, то есть*

$$p = \frac{N}{3\tau} m\bar{V}^2 \quad \text{или} \quad p\tau = \frac{1}{3} Nm\bar{V}^2 . \qquad (1)$$

С другой стороны, для идеального газа мерой энергии является температура, то есть

$$RT = \frac{1}{3} Nm\bar{V}^2 , \qquad (2)$$

где R – универсальная газовая постоянная.

Из уравнений (1) и (2) следует, что идеальный газ мог бы быть идеальным термометрическим веществом. При постоянном объеме сосуда давление газа меняется линейно с температурой (закон Гей-Люссака)

$$p = p_0 (1 + \alpha t) ,$$

где α *- температурный коэффициент изменения давления, равный* $1/273$*.*

При постоянном давлении объем, занимаемый некоторым количеством газа, также пропорционален температуре (закон Шарля)

$$\tau = \tau_0 (1 + \alpha t), \qquad (3)$$

где α *- коэффициент объемного расширения газа, равный* $1/273$.

Реальные газы лишь приближенно следуют закономерностям идеальных. Сила притяжения между молекулами, отличающая реальный газ от идеального, определенным образом проявляется в различных условиях. Кроме того, нужно отметить сложность градуировки газовых параметров в градусах абсолютной термодинамической шкалы. Все эти причины привели к тому, что газовые термометры не получили широкого применения.

2. ***Жидкостные термометры*** *были первыми, получившие массовое распространение. В этих термометрах используется явление изменения объема жидкости с изменением температуры. Объем жидкости* τ_t *при некоторой температуре* t *связан с объемом* τ_0 *той же жидкости при некоторой другой температуре* t_0 *известным соотношением*

$$\tau_t = \tau_0 (1 + \alpha \Delta t),$$

где $\Delta t = t - t_0$, α *- коэффициент объемного расширения, который характеризует тепловое расширение вещества и определяется следующим образом*

$$\alpha = \frac{1}{\tau} \frac{d\tau}{dt},$$

то есть равен относительному изменению объема τ *при изменении температуры* t *на 1 градус.*

Показания жидкостных термометров не требуют никакой вспомогательной аппаратуры и источников энергии. Именно поэтому по настоящее время они применяются наиболее широко, диапазон измерения температур жидкостными термометрами охватывает от 100 до 1200 $^{\circ}C$.

Их жидкостных термометров наиболее точны и просты в обращении ртутные, отличающиеся равномерностью шкалы. Ртуть химически неактивна, она не смачивает стекла и не загрязняет поверхности.

Нижним пределом, ограничивающим применением ртути, является температура замерзания, равная –38, 9 ºС. Температура кипения ртути при атмосферном давлении (35,7 ºС) не является предельной. Для повышения верхнего предела пространство капилляра над ртутью заполняют инертным по отношению к ртути азотом, причем

заполнение происходит при повышенном давлении. Таким образом, верхний предел измерения температуры ртутных термометров можно довести до 750 ºС.

Все жидкостные стеклянные термометры состоят из сосуда (шарика), переходящего в запаянную сверху капиллярную трубку. Сосуд изготавливается обычно в виде сферы или цилиндрического обтекаемого тела. По конструкции верхней части различают термометры с вложенной шкальной пластинкой и палочные термометры со шкалой, нанесенной на массивной капиллярной трубке.

Часто ртуть заменяют более дешевыми окрашенными жидкостями: спиртом, толуолом, их смесями и др. Нижний предел измерения температуры у таких термометров -70ºС.

Теоретически чувствительность жидкостных термометров можно неограниченно повышать за счет увеличения объема сосуда и уменьшения сечения капилляра. Однако практически при увеличении объема жидкости начинает влиять на показания термометра ее инерционность и неравномерность температуры по объему, при уменьшении капилляра появляются молекулярные силы в несмачивающейся жидкости. Поэтому наиболее чувствительные термометры имеют капилляры диаметром не менее нескольких сотый долей миллиметра и объем сосуда не более 1 см^3. Цена деления стандартных термометров выбирается не менее 0,01 град. Допустимые погрешности показаний жидкостных термометров не должны превышать одного деления шкалы.

3. Действие ***термометров сопротивления*** *основано на свойстве металлов и сплавов изменять сопротивление с изменением температуры*

$$R = R_0\left(1+\alpha\,\Delta T\right),$$

где α *- температурный коэффициент сопротивления*

$$\alpha = \frac{1}{R}\frac{dR}{dT},$$

то есть относительное изменение сопротивления металла при изменении температуры Т на 1 градус; R_0 *- сопротивление металла при температуре* T_0; $\Delta T = T - T_0$.

Чувствительность термометров сопротивления достаточно высока для измерения величины изменения температуры <0,001 град. Термометры сопротивления лишены ряда недостатков, присущих стеклянно-жидкостным термометрам, показания которых зависят от температуры окружающей среды, старения стекол, погрешностей калибровки и др.

Благодаря этому термометры сопротивления применяются при точных измерениях температур, начиная от окрестности абсолютного нуля до 1000 ºС.

Наилучшим материалом для измерительных проводников термометра сопротивления является чистая платина. В широком диапазоне температур она не вступает в химические реакции, тем самым стабильно сохраняя свойства чувствительного элемента. Кроме того, она обладает сравнительно высоким удельным сопротивлением.

Кроме платины для измерительных проводников термометров сопротивления широко используется медь.

Для измерения температур применяются так называемые термисторы (терморезисторы). Чувствительные элементы в них изготавливаются из полупроводников: медномарганцевые, кобальтомарганцевые и др.

Наиболее характерной отличительной особенностью термисторов является зависимость сопротивления от температуры по экспотенциальному закону

$$R = Ae^{-\frac{B}{T}},$$

где A и B – постоянные.

Поэтому температурный коэффициент является функцией абсолютной температуры

$$\alpha = \frac{1}{R}\frac{dR}{dT} = -\frac{B}{T^2},$$

то есть при повышении температуры абсолютная величина температурного коэффициента падает. Это свойство термосопротивлений является большим недостатком при измерениях в сравнении с металлическими сопротивлениями, обладающими практически линейной зависимостью сопротивления от температуры. Интервал рабочих температур терморезисторов от –60 до 180 ºС.

Одно из возможных свойств термочувствительного элемента состоит в стабильности характеристик. Поэтому его целесообразно применять в схемах регулирования температуры. Из-за специфических свойств, связанных с технологией изготовления (невозможность добиться воспроизводимости параметров от образца к образцу), терморезисторы не рекомендуется применять при точных измерениях.

Сопротивление термометра измеряется обычно одним из трех методов:

1) *компенсационным (потенциометром и образцовой катушкой сопротивления);*
2) *мостовым;*
3) *при помощи логометров различной конструкции;*

Компенсационный метод позволяет добиться самой высокой точности измерений. Этим методом без особых затруднений регистрируется стотысячная доля сопротивления, что соответствует нескольким тысячным долям градуса.

Измерительная схема представлена на рис. 1.

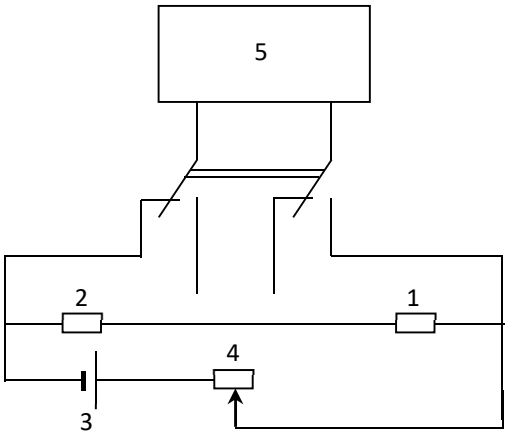


Рис. 1. Принципиальная схема компенсационного метода измерений

Здесь термометр сопротивления 1 включается последовательно с образцовым сопротивлением 2. Питание цепи, обеспечивающееся батареей 3, регулируется последовательно включенным реостатом 4. Падение напряжения на образцовом сопротивлении 2 и термометре 1 измеряется компенсационным методом с помощью потенциометра-компенсатора 5. Измерение производится сравнением падения напряжения на термометре с падением напряжения на образцовой катушке сопротивления.

Мостовые схемы широко используются при электротехнических измерениях. В них измеряется непосредственно сопротивление термометра с помощью чувствительного моста (например, мост Уитстона).

Логометрические схемы широко используются при измерениях с невысокой точностью. Прибор состоит их двух рамок-катушек, закрепляемых на общем каркасе и находящихся в неоднородном магнитном поле. Первая катушка питается током, проходящим через калибровочное сопротивление, вторая – через термосопротивление. Вращение рамок в магнитном поле при изменении тока фиксируется с помощью шкалы прибора.

*4. Применение **термопар** для измерения температуры основано на эффекте Зеебека.*

Явлением Зеебека называют возникновение электродвижущей силы в замкнутой электрической цепи, составленной из последовательно соединенных разнородных проводников (или полупроводников), если места их контакта поддерживают при различных температурах T_1, T_2.

Величина термо-ЭДС пропорциональна разности температур спаев

$$\varepsilon_T = \chi\left(T_1 - T_2\right)$$

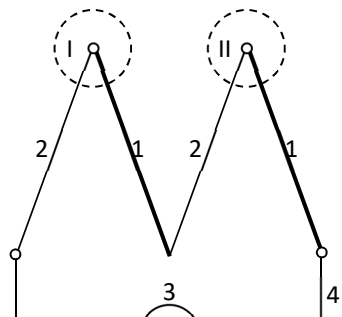
где χ *называется термоэлектрическим коэффициентом термопары,* $[\chi] = \frac{мкВ}{град}$.

Явление Зеебека обусловлено следующими двумя причинами:

1) *преимущественным перемещением электронов в проводнике от горячего конца к холодному (тепловая диффузия);*
2) *различием в работах выхода электронов из разных металлов (контактная разность потенциалов) и зависимостью этого явления от температуры.*

Диапазон температур, измеряемых термопарами, очень велик: от температуры, близкой к окрестности абсолютного нуля, до температур, при которых лишь немногие вещества остаются твердыми. При измерении температур до 700 ºС технические термопары конкурируют со всеми видами термометров, уступая в точности лишь термометрам сопротивления и газовым. При более высоких температурах термопары оказываются наиболее надежным средством измерения, и лишь при температурах выше 1600 ºС они уступают оптическим термометрам.

Простейшая измерительная схема цепи термопары представлена на рис. 2.



Область I-II в электрическом смысле представляет собой элемент, у которого ЭДС пропорциональна измеряемому параметру – разности температур этих областей. Если в области II поддерживается известная температура (равная, например, 0ºС), то по величине ЭДС можно судить о температуре (в ºС) в области I.

Так как термоэлектрический коэффициент χ *сам зависит от разности температур, то термопары обычно характеризуются градуировочными таблицами, показывающими зависимость* $\varepsilon_T\left(T_2 - T_1\right)$. *Такие таблицы имеются в справочниках [3]. Градуировка термопар обычно производится при* $T_2 = 0^\circ C$.

Для увеличения чувствительности устройства, показанного на рис.2, целесообразно соединить последовательно несколько термопар.

Часто в измерительной практике применяют упрощенные схемы. Измерительную цепь (рис. 3) собирают из трех видов проводников: 1, 2 – термоэлектроды, 3 – соединительные провода (обычно медные).

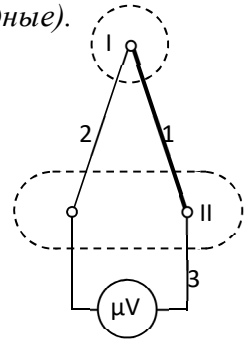


Рис. 3. Измерительная схема цепи термопары (2).
I – область измеряемой температуры; II – область температуры лаборатории.

В такой схеме для получения правильных результатов необходимо измерить температуру в лаборатории ртутным термометром и определить температуру в измеряемой области по градуировочной таблице термопары, введя соответствующую поправку.

Измерение термо-ЭДС может быть выполнено методом непосредственной оценки или компенсационным методом.

Непосредственное измерение термо-ЭДС производится с помощью чувствительного стрелочного прибора, обычно магнитоэлектрической системы. Прибор градиуруется в милливольтах ЭДС или в градусах. Термопары подключаются непосредственно на контактные клеммы прибора. Прибор регистрирует ток, протекающий через рамку. Величина силы тока в этом случае зависит не только от измеряемой ЭДС, но и от сопротивления цепи, которое, в свою очередь, зависит от многих факторов (в частности от температуры и ее распределения вдоль всех элементов цепи). В милливольтметрах, предназначенных для измерений температур термопарами, есть ряд усовершенствований, позволяющих значительно повысить точность измерений.

Как правило, термо-ЭДС измеряется компенсационным методом – сведением к нулю тока в измерительной цепи. Поэтому в большинстве случаев сопротивление термоэлектродов не играет роли, а значит, сечения их могут быть сведены до минимума. Отсюда вытекает одно из основных преимуществ термопар – возможность измерять температуры в области, объем которой измеряется тысячными долями кубического миллиметра.

Измерение термо-ЭДС компенсационным методом отличается высокой точностью. Сущность его состоит в противопоставлении измеряемой ЭДС встречной разности потенциалов, возникающей при протекании тока через калибровочное сопротивление.

Простейшая схема потенциометра приведена на рис. 4.

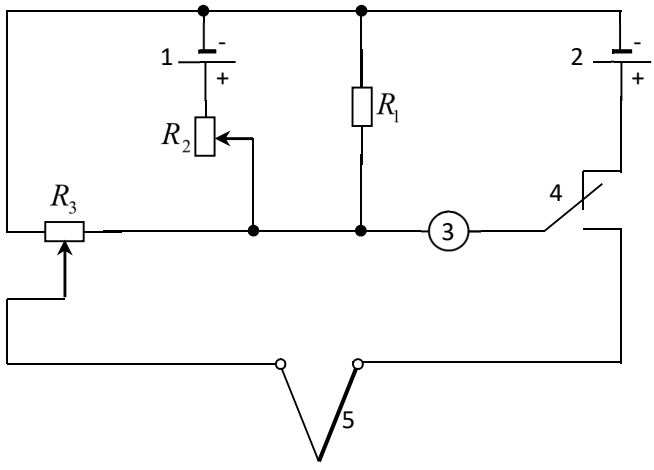


Рис. 4. Принципиальная схема простейшего потенциометра.

Нормальный элемент 2 является образцовой мерой ЭДС, по которому настраивают потенциометр. При верхнем положении переключателя 4 нормальный элемент включается в цепь тока таким образом, что его ЭДС сравнивается с падением напряжения на сопротивлении R_3. *С помощью сопротивления* R_2 *добиваются нуля на гальванометре 3. Эта операция называется установкой рабочего тока потенциометра. Для измерения ЭДС переключатель 4 устанавливают в нижнее положение. ЭДС термопары 5 сравнивают с падением напряжения на* R_3, *создаваемым током источника 1. Нулевого отклонения стрелки гальванометра добиваются изменением положения ползунка на сопротивлении* R_3. *Зная относительную величину сопротивления и полное падение напряжения, можно определить абсолютное значение падения напряжения, компенсирующего термо-ЭДС.*

Широкое распространение получили платино-платинородиевые термопары (ППТ). Термоэлектроды их состоят из химически чистой платины и платины, легированной родием (6% или 10% Rh). Термо-ЭДС ППТ одна из самых низких, порядка $8,0\,мкВ/град$.

Однако никакая другая термопара не имеет такой стабильности и повторяемости, как ППТ. Поэтому на этой термопаре базируется международная температурная шкала в интервале температур $630 \div 1063\,^{\circ}C$.

Среди множества сплавов, применяемых в качестве термоэлектродов, широко используются хромель-алюминиевые пары (ХА), обладающие самой высокой повторяемостью из неблагородных сплавов. Хромель – это сплав никеля и хрома (90% Ni+10% Cr), алюмель состоит из алюминия, никеля, кремния, магния (95% Ni+5% Al, Si, Mg). Недостатком этой термопары является низкое значение термоэлектрического коэффициента, порядка $39\,мкВ/град$.

Хромель-капелевые термопары (ХК) также широко применяются, хотя и уступают (ТХА) в жаростойкости (копель – сплав меди, 0,1% Mn, 43% Ni,+Co).

Основное преимущество ТХК состоит в заметно большем термоэлектрическом коэффициенте порядка $75\,мкВ/град$.

Параметры наиболее распространенных термопар приведены в таблице 1.

5. Существует еще один метод измерения температуры, отличительной особенностью которого является то, что информация о температуре передается неконтактным способом. Приборы, реализующие функцию измерения температуры по энергии излучения, называются пирометрами. Лучистый теплообмен значительно возрастает при высоких температурах, поэтому пирометры нашли широкое применение при температуре больше $500 \div 600\,^{\circ}C$. *Суть всякого термометрического метода состоит в привязке измерений к абсолютной термодинамической шкале. Для лучистых пирометров за исходную точку принята точка плавления золота, привязанная к*

абсолютной шкале измерения с помощью термопар. Второй точкой является абсолютный нуль.

Таблица 1. Основные виды термопар, применяемых в технике.

Марка термопары	*Среднее значение термоэлектрического коэффициента, мкВ/град*	*Верхний предел измерения, °С*
ТХА (хромель-алюмель)	*39*	*1400*
ТКХ (хромель-копель)	*75*	*600*
ТПП (платина-платинародий, 10% Rh)	*8*	*1300*
ТМК (медь-константан, Cu+75% W+25% Mo)	*43*	*600*
ПТ-1 (коаксиальная металлокерамическая, $MoSi_2$+графит)	*35*	*1700*
ТЖК (железо-константан, Fe+75% W+25% Mo)	*54*	*1000*

В пирометрии существует три метода определения температуры тела:

1. *Температура определяется по полной энергии светимости тела.*
2. *Температура определяется интенсивностью монохроматического излучения на той длине волны λ_{max}, которая соответствует максимальной плотности энергетической светимости.*
3. *Согласно закону Вина, температура тела определяется по длине волны, соответствующей максимальной спектральной плотности энергетической светимости.*

Приборы и принадлежности: микрохолодильник ТЛМ, выпрямитель ВСП-30, жидкостный термометр, термопара, термистор, мост постоянного тока Р333, потенциометр постоянного тока ПП-63.

Описание экспериментальной установки.

Схема экспериментальной установки и устройство микрохолодильника показаны на рис. 5, 6.

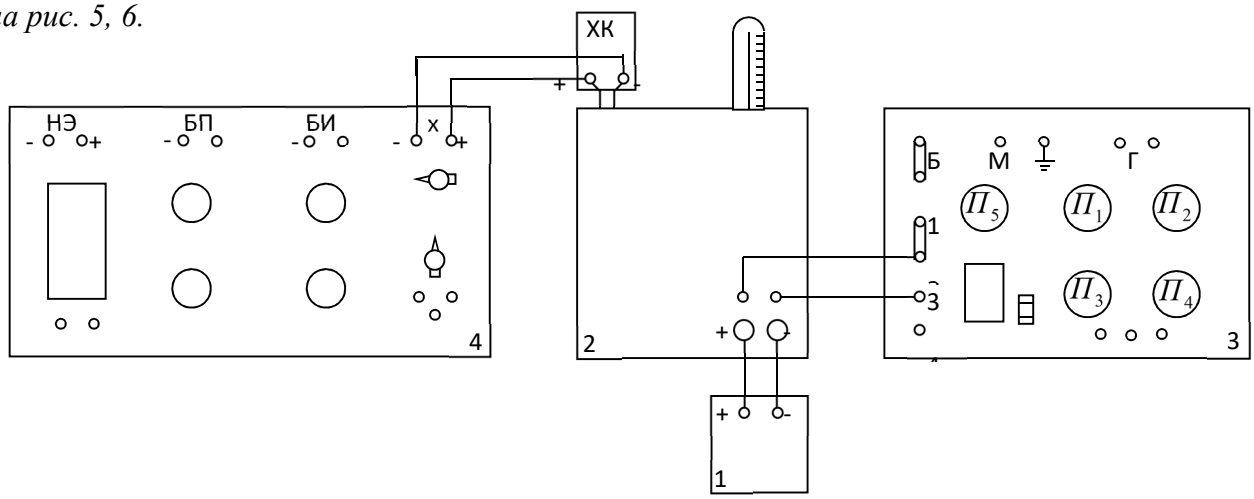


Рис. 5. Блок – схема экспериментальной установки.

1 – выпрямитель, 2 – микрохолодильник, 3 – мост Р333, 4 – потенциометр ПП-63.

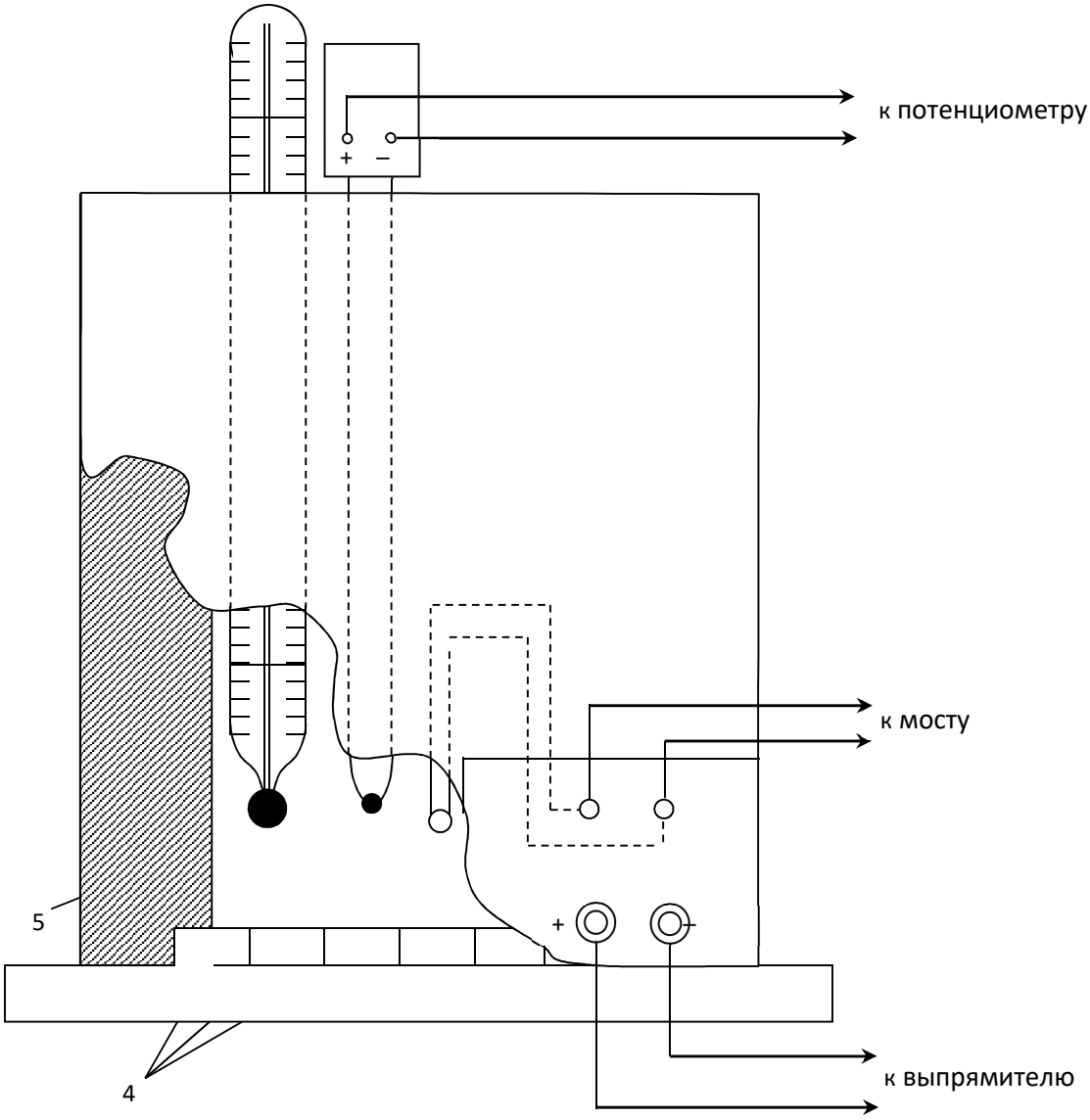


Рис. 6. Микрохолодильник ТП-2М

1 – термометр, 2 – термопара, 3 – термистор, 4 – термоэлементы,

Действие микрохолодильника основано на эффекте Пельтье, который наблюдается в электрических цепях, составленных из однородных металлических или полупроводниковых проводников (термоэлементов). При прохождении электрического тока через контакт (спай) двух термоэлементов происходит, в зависимости от направления тока, выделение или поглощение тепла, и контакт либо нагревается, либо охлаждается. Количество поглощенной или выделенной теплоты пропорционально полному заряду, прошедшему через спай (То есть величине It *).*

При пропускании тока в направлении, обозначенном возле клеммы микрохолодильника, спаи, находящиеся в тепловом контакте с внутренним резервуаром, охлаждаются, а внешние нагреваются. Для того, чтобы повысить КПД холодильника, а также чтобы предохранить его от теплового разрушения, внешние спаи охлаждаются путем теплоотдачи массивному металлическому основанию.

Для питания микрохолодильника используются полупроводниковые выпрямители типа ВСП-12 или ВСП-33, имеющие ЭДС около 4 В и допустимый ток нагрузки около 20 А (ВСП-12) и 35 А (ВСП-33). Ток нагрузки устанавливается переключателем и контролируется амперметром, которые вынесены на переднюю панель выпрямителя.

Жидкостный термометр, термопара и термистор введены в резервуар холодильника. Выводы термистора подключены к верхним малым клеммам холодильника. К нижним (большим) клеммам подключается выпрямитель.

Измерение термо-ЭДС производится с помощью потенциометра типа ПП-63. Термопара подключается к клеммам "Х". Потенциометр может работать как от внутренних, так и от внешних источников питания и нормальных элементов. Принципиальная схема, основные технические характеристики и указания по использованию показаны на внутренней стороне съемной крышки прибора.

Измерение сопротивления термистора производится мостом постоянного тока типа Р333 с внутренними (или внешними) источниками питания и гальванометром. Измеряемое сопротивление подключается к клеммам "R_x*". Электрическая схема моста и порядок проведения измерений показаны на крышке прибора.*

<u>Подготовка к проведению измерений</u> состоит из следующих этапов.

а) <u>Сборка схемы.</u> Особое внимание следует обратить на соблюдение полярности соединений на клеммах. До проверки схемы лаборантом или преподавателем <u>включать выпрямитель в сеть не разрешается.</u>

б) <u>Подготовка потенциометра.</u> На лицевой панели потенциометра имеется две кнопки "грубо" и "точно". Как видно из схемы потенциометра, показанной на его крышке, ток через гальванометр может идти только при нажатом положении кнопок "грубо" или

“точно”. Нажатием кнопки “грубо” последовательно с гальванометром включается сопротивление порядка 4 кОм – это нужно для того, чтобы “загрубить” гальванометр, если напряжение разбаланса схемы слишком велики и стрелка гальванометра сильно зашкаливает. В нашей работе, при использовании стрелочного гальванометра и батареи питания с ЭДС не намного превышающей ЭДС нормального элемента, можно нажать только кнопку “точно”.

В данной работе питание потенциометра осуществляется от внутренних источников, поэтому переключатели, расположенные возле клемм “НЭ”, “БП” следует установить в положение “В”. Переключатель “род работы ” установить в положение “потенциометр”, а переключатель “питание” в положение “вкл”.

В любом потенциометре постоянного тока нормальный элемент не используется непосредственно при измерениях, а применяется только для выставления напряжения, снимаемого с батареи питания, которое уже затем сравнивается с измеряемым напряжением. Эта операция называется “установкой начального тока” и она обязательна для всех неавтоматических потенциометров. В приборе ПП-63 установка рабочего тока производится следующим образом.

Переключатель “контроль-измерение” устанавливается в положение “К”. Вращением рукояток “грубо” и “точно” реостата “рабочий ток” стрелка гальванометра устанавливается на “0” вначале при нажатой кнопке “грубо”, а затем – “точно”. После этого переключатель устанавливается в положение “И”, и потенциометр готов к работе. В дальнейшем, при ведении измерений, ручки установки рабочего тока трогать нельзя. Только при длительных измерениях рекомендуется периодически повторять установку рабочего тока, чтобы компенсировать возможную разрядку батареи питания.

в) Подготовка моста. Наивысшая чувствительность схемы ординарного моста Витстона достигается в том случае, когда во всех четырех плечах его включены примерно одинаковые сопротивления. Когда мост сбалансирован, сопротивление плеча сравнения (определяемое как сумма отсчетов ручек “П1-П4” на лицевой панели прибора Р333) равно измеряемому сопротивлению “ R_x *”, а сопротивление двух других плеч при настройке устанавливается равным по порядку величины сопротивления.*

В нашей работе сопротивление термистора равно примерно 10^3 *Ом , поэтому ручка “П5” устанавливается в положение “I”, как ясно из инструкции, приведенной на крышке прибора.*

Внимание!

1. *Так как в цепи питания микрохолодильника протекает довольно большой ток (до 30 А), при сборке схемы следует особое внимание уделить надежности контактов в этой цепи. Место ненадежного контакта может сильно нагреваться. По этой же причине следует остерегаться замыкания клемм выпрямителя и холодильника случайными проводниками или посторонними металлическими предметами.*

2. *Гальванометры и источники питания потенциометра и моста не следует включать в цепь на длительное время. Гальванометры включаются только в момент балансировки схемы и сразу же после этого выключаются.*

Порядок выполнения работы.

В ходе выполнения работы измеряются следующие величины:

t – температура во внутреннем резервуаре микрохолодильника (°С),

ε_T *– термо-ЭДС термопара (мВ или мкВ),*

R_x *– сопротивление термистора (Ом или кОм).*

Измерение следует провести во всем диапазоне температур, достижимых для микрохолодильника, постепенно переходя от комнатной к самой низкой температуре. Включение выпрямителя, питающего микрохолодильник, производится с помощью переключателя на лицевой панели, имеющего четыре рабочих положения. При этом загорается сигнальная лампочка, а амперметр показывает величину тока нагрузки.

Значение измеряемого напряжения в милливольтах равно сумме показаний шкал секционированного переключателя и реохорда, умноженной на значение множителя, установленного на переключателе пределов потенциометра при помощи штепселя.

Величина сопротивления термистора определяется по формуле

$$R_x = nR,$$

где n *– множитель, установленный на декаде "П5", R – сумма отсчетов декад П1-П4 в омах при утопленном положении кнопки "вкл.Г" и "точно" и нулевом токе через гальванометр. (Порядок измерения показан на крышке моста Р333).*

По окончанию измерений все переключатели должны быть возвращены в нулевое положение, а кнопки находятся в отжатом положении.

Результаты работы представляются в виде таблиц и графиков зависимостей $\varepsilon_T = f(T)$ *и* $R_x = f(T)$*. Каждый график должен содержать по 10-15 экспериментальных точек, расположенных приблизительно равномерно (через 2 градуса) по всему исследованному температурному интервалу.*

Вычисляются значения термоэлектрического коэффициента термопары и температурного коэффициента сопротивления термисторов для нескольких температур, указанных преподавателем. Оцениваются погрешности этих параметров.

Литература.

1. *Кикоин И. К., Кикоин А. К. Молекулярная физики. М., Физматгиз, 1973.*
2. *Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Статистическая физика, М., Наука 1964.*
3. *Кей Дж., Лэби Т. Таблицы физических и химических постоянных, М., Физматгиз, 1962.*
4. *Калашников С. Г. Электричество.*

К теме 5:

Лабораторная работа № 6

Тензодатчики

Цель работы: ознакомиться с использованием проволочных тензодатчиков, определить влияние деформации на сопротивление тензодатчика.

Современное развитие измерительной техники характеризуется широким применением электрических методов для измерения почти всех неэлектрических величин, так как электроизмерительная аппаратура имеет высокую чувствительность и точность измерений, возможность непрерывного измерения величин во времени и удобную регистрацию результатов измерений.

При создании электрических приборов для измерения неэлектрических величин наиболее важной является задача преобразования измеряемой неэлектрической величины в электрический сигнал, передача этого сигнала к измеряемому устройству и, наконец, измерение сигнала с наименьшей погрешностью.

Преобразование неэлектрических величин производиться с помощью так называемых измерительных преобразователей или датчиков. Датчики, в которых изменения неэлектрических величин преобразуются в изменения электрического сопротивления, называются датчиками сопротивления. К ним относятся реостатные, потенциометрические, тензометрические, тензолитовые, датчики контактного, термо- и фото-сопротивления. Работа тензодатчиков основана на использовании свойств материала изменять электрическое сопротивление при деформации под действием внешней силы. Тензодатчики делают из проволоки, фольги или ленты.

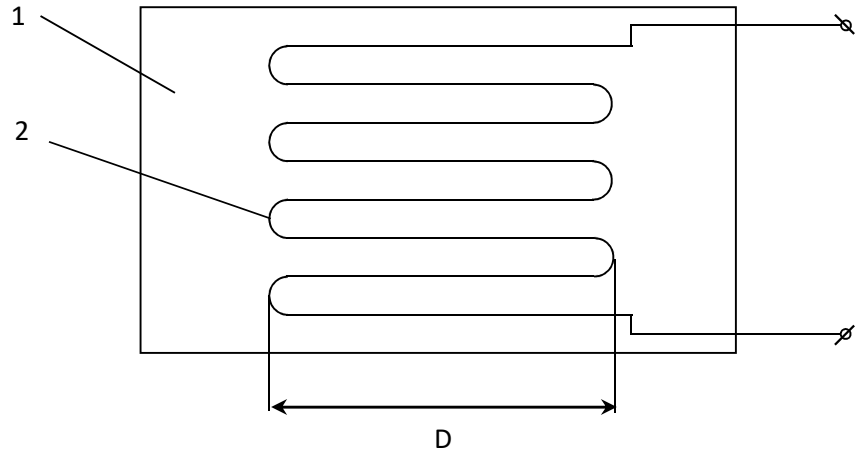


Рис 1.

Проволочную спираль часто наклеивают на тонкую бумагу или пленку, которая потом наклеивается на деталь, подвергаемую испытанию. Вместе с деталью формируется основа (бумага, пленка) и наклеенная на ней проволочная спираль. Материал основы и ее толщина оказывают влияние на передачу деформирующего усилия. При растягивании проволоки датчика в пределах упругой деформации ее сопротивление R_0 *изменяется из-за увеличения начальной длины* l_0*, уменьшения площади сечения* S_0 *и изменения удельного сопротивления* ρ_0*:*

$$R_0 = \rho_0 \frac{l_0}{S_0},\ \frac{\Delta R}{R_0} = \sqrt{\left(\frac{\Delta\rho}{\rho_0}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l}{l_0}\right)^2 + \left(\frac{\Delta S}{S_0}\right)^2},$$
$$\Delta R = R - R_0,\ \Delta\rho = \rho - \rho_0,\ \Delta l = l - l_0,\ \Delta S = S - S_0 \qquad (1)$$

ρ_0 *- удельное сопротивление материала проволоки,* $Ом \cdot мм^2/м$*;* l_0 *- начальная длина проволоки, м;* S_0 *– площадь сечения проволоки,* $мм^2$*.*

Основной причиной изменения сопротивления таких проводников является изменение их длины. Это изменение активного сопротивления проводников R при их механической деформации лежит в основе работы тензорезисторов и носит название тензоэффекта. Характеристикой тензоэффекта материала является коэффициент относительной чувствительности k, определяемый как отношение изменения сопротивления к изменению длины проводника:

$$\frac{\Delta R}{R} = k\frac{\Delta l}{l}, \qquad (2)$$

$\frac{\Delta R}{R}$ *- относительное изменение сопротивления проводника;* $\frac{\Delta l}{l}$ *- относительное изменение длины проводника (для нихорма* $k = 2$*, для константана* $k = 1,9 \div 2,2$*).*

Для повышения чувствительности проволочные датчики изготавливаются из тонкой проволоки ($d = 0,02 \div 0,05$ *мм) с высоким удельным сопротивлением.*

Проволочные датчики используются при изменении малых перемещений, деформаций, механических усилий, вибраций. Эти датчики чувствительны именно к деформации детали, на которую наклеены, поэтому с помощью тензодатчиков, наклеенных на испытываемую деталь или модель, можно установить допустимые пределы нагрузок (напряжений) на разные части модели. При измерении давлений тензодатчики могут быть

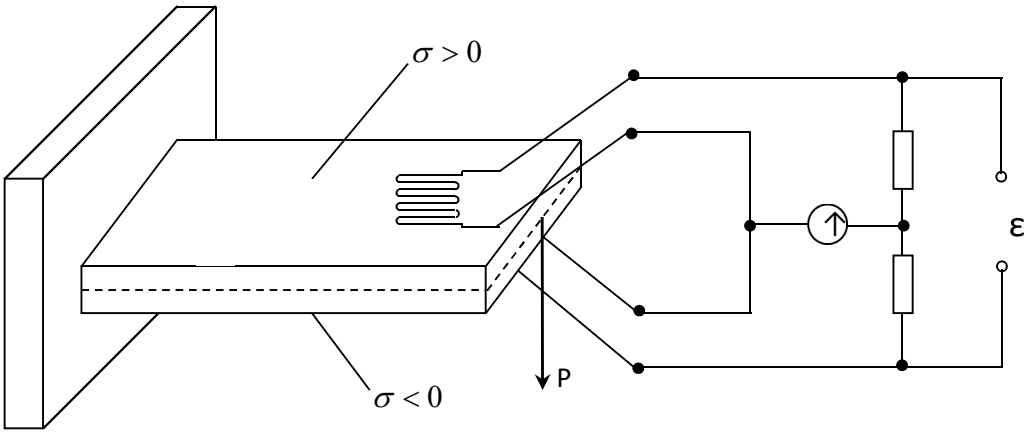


Рис. 2. Деталь исследуемой машины или механизма с размещенными на ней

установлены на стенках сосуда, давление в котором измеряется. На рис. 2 показан пример применения тензодатчиков. Тензодатчики наклеены на две стороны испытуемой детали – в данном случае это балка, заделанная одним концом в стенку и нагруженная на другом конце силой P. Под действием нагрузки балка изгибается, ее верхние слои растягиваются, а нижние сжимаются. При этом сопротивление тензодатчиков изменяется, так что мост, который включает тензодатчики, разбалансируется, и измерительный прибор в диагонали моста показывает наличие механической деформации.

Приборы и принадлежности.

1. *Металлическая линейка с двумя наклеенными тензодатчиками, установленная на двух опорах.*
2. *Микрометр.*
3. *Измерительный мост.*
4. *Гальванометр.*

Описание метода измерений и установки.

В работе используются пленочные тензодатчики из константановой проволоки с коэффициентом чувствительности $k = 2$*, с базой* $D = 20\,мм$*, сопротивлением около* $100\,Ом$*, наклеенные на металлическую линейку. Сопротивление R тензодатчика изменяется при деформации из-за изгиба металлической линейки. К металлической линейке, оба конца которой свободно лежат на подставках, приложена сила P в середине линейки (рис. 3).*

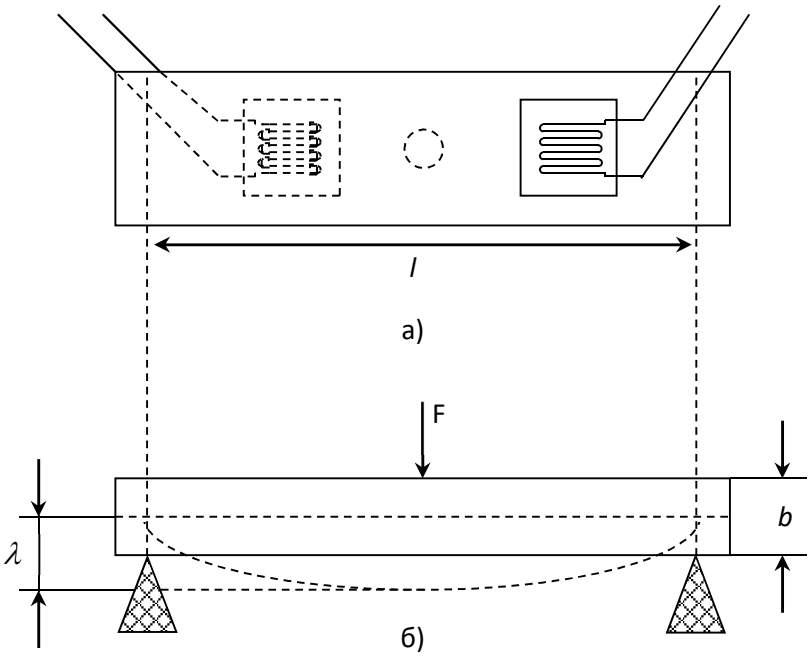


Рис. 3. Схема эксперимента.

а) вид сверху; б) вид сбоку; *b*=0,5 мм – толщина линейки;

С помощью микрометра измеряется величина приложенной силы и измеряется стрела прогиба. Сопротивление измеряется с помощью измерительного моста.

На рабочий участок балки между опорами действует постоянный изгибающий момент, который вызывает равномерную деформацию рабочего участка длиной l. Можно показать, что эта деформация косвенно определяется по величине прогиба в середине линейки с помощью формулы:

$$\frac{\Delta l}{l} = 4\lambda \frac{b}{l^2}.$$

(3)

Сравнивая (2) и (3) можно определить, что с увеличением стрелы прогиба сопротивление тензодатчиков будет меняться пропорционально величине прогиба.

<u>Порядок выполнения работы.</u>

1. *Подключить на вход измерительного моста один из тензодатчиков (например, верхний) и измерить его сопротивление при различных значениях стрелы прогиба, определяемой по микровинту.*
2. *Проделать те же измерения с другим тензодатчиком.*
3. *Полученные данные обработать графически и определить величину k.*

Контрольные вопросы.

1. *Каков принцип работы тензодатчиков?*
2. *Где применяются тензодатчики?*
3. *Какова картина деформации при изгибе стержней (балок) под действием сил, приложенных нормально к оси стержня?*

Литература.

1. *Стрелков С. П. Механика. Изд. 3-е, М., Наука, 1975, сс 314 – 320, 282 – 288.*
2. *Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т.1 Механика. М., Наука, 1974, сс 384 – 389, 400 – 404.*

К теме 7:

Лабораторная работа № 8

Биполярный транзистор

Цель работы: исследование статических характеристик и параметров биполярного транзистора.

Введение.

Биполярный транзистор представляет собой полупроводниковый прибор, состоящий из трех областей с чередующимися типами электропроводимости (n-p-n или p-n-p), пригодный для усиления и преобразования электрических сигналов. Эти три области отличаются концентрациями донорных или акцепторных примесей и разделяются двумя электронно-дырочными переходами. Область транзистора, расположенная между двумя электронно-дырочными переходами и имеющая малую

концентрацию примеси, называется базой. Область с высокой концентрацией примеси (а, следовательно, и основных носителей), назначением которой является инжекция (впрыскивание) носителей в базу, называется эмиттером. Область с таким же типом электропроводности, назначением которой является экстракция (собирание) носителей из базы, называется коллектором.

Пока к транзистору не подключены источники питания, на его p-n переходах возникают энергетические барьеры и появляются контактные разности потенциалов.

Для управления потоками носителей через электронно-дырочные переходы транзистора к нему подключаются источники питания (и нагрузки).

В зависимости от полярности источников питания каждый из переходов может оказаться включенным либо в прямом, либо в обратном направлении. В результате возможны три режима работы транзистора:

1) *режим отсечки – оба электронно-дырочных перехода закрыты, при этом через транзистор идет сравнительно небольшой ток;*
2) *режим насыщения – оба электронно-дырочных перехода открыты;*
3) *активный режим – один из переходов транзистора открыт, другой закрыт.*

В режиме осечки и в режиме насыщения управление транзистором почти отсутствует. В активном режиме такое управление осуществляется наиболее эффективно, причем транзистор может выполнять функции активного элемента электрической схема (усиление, генерирование, переключение).

Существуют три основные схемы включения транзистора:

с общей базой (ОБ);

с общим эмиттером (ОЭ);

с общим коллектором (ОК).

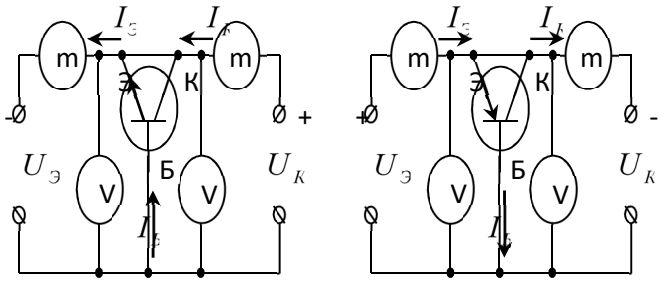
На рис. 1 эти варианты изображены для транзисторов n-p-n и p-n-p, соответственно.

Рассмотрим подробнее работу транзистора в активном режиме в схеме типа ОБ. При отсутствии напряжения в результате диффузии носителей на p-n переходах образуются контактные разности потенциалов $\Delta\varphi_{ЭБ}$ *и* $\Delta\varphi_{КБ}$ *и соответствующие потенциальные барьеры (рис 2а). Эта система находится в состоянии термодинамического равновесия и характеризуется единым уровнем Ферми (F). Напомним, что при комнатной температуре уровень Ферми в p-полупроводниках лежит выше потолка валентной зоны, а в n-полупроводниках – ниже дна зоны проводимости на несколько kT.*

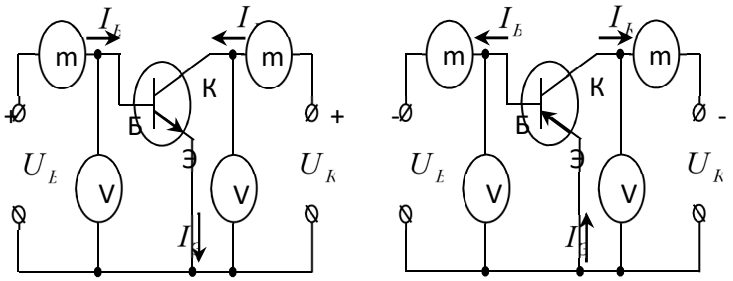
Внешние источники питания подключаются таким образом (рис. 2б), что на переход эмиттер-база подано прямое напряжение $U_{ЭБ}$ *, а на переход база-коллектор – обратное* $U_{КБ}$ *, причем* $U_{КБ} > U_{ЭБ}$ *(нормальное включение). При этом равновесие нарушается и уровень Ферми в различных частях транзистора смещаются*

относительно друг друга на величину $eU_{ЭБ}$ *и* $eU_{КБ}$*. Потенциальный барьер в эмиттерном переходе понижается до величины* $\Delta\varphi'_{ЭБ} = \Delta\varphi_{ЭБ} - U_{ЭБ}$ *и основные носители из эмиттерной области переходят в базовую. Основные носители из коллекторной области не могут переходить в базу, так как потенциальный барьер в коллекторном переходе возрастает до величины* $\Delta\varphi'_{КБ} = \Delta\varphi_{КБ} + U_{КБ}$*. Однако неосновные носители из базы могут поступать в коллектор, так как знак коллекторного потенциала соответствует прямому направлению. Ширина базы выбирается малой –*

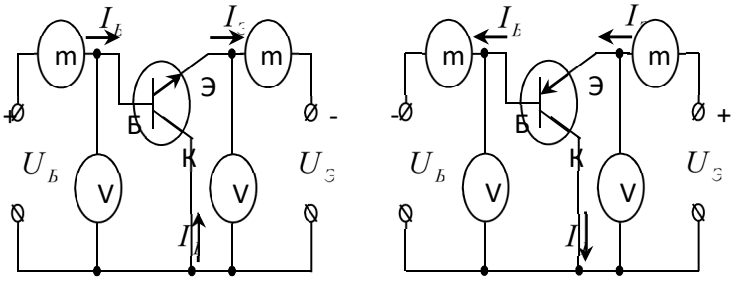
n – p – n p – n – p



О



О



О

Рис. 1. Схемы включения биполярного транзистора.

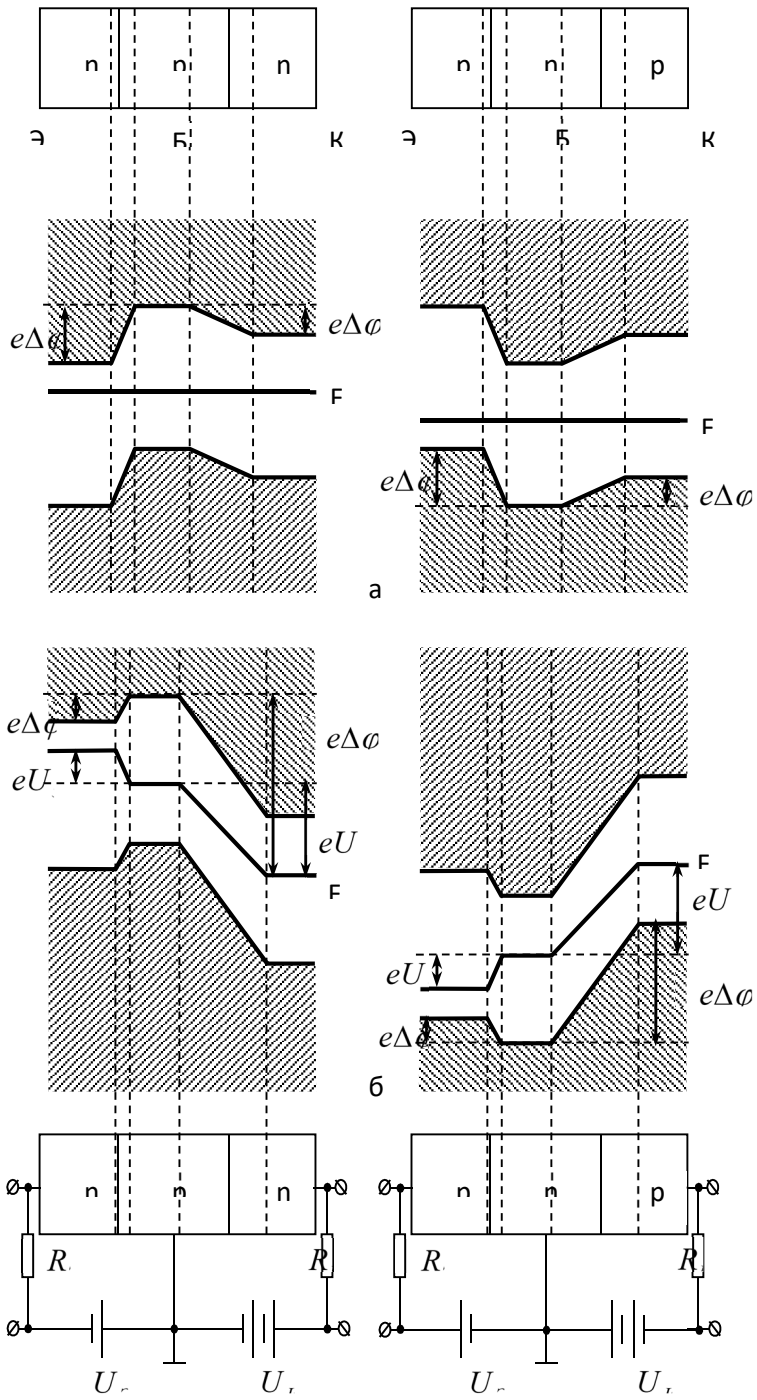


Рис. 2. Зонные диаграммы транзистора

такой, чтобы основные носители из эмиттера не успевали рекомбинировать в базе с ее основными носителями и достигали коллектора. Очевидно, что ток коллектора не превышает тока эмиттера, то есть усиления тока в данной схеме не происходит. Так как коллекторный переход включен в обратном (запорном) направлении, сопротивление его велико, что позволяет включить в цепь коллектора высокое нагрузочное сопротивление R_K *, а, следовательно, снимать большое напряжение, величина которого сильно меняется при незначительном изменении электрического сигнала на эмиттерном*

переходе (то есть на входе). Поэтому такое устройство будет работать как усилитель напряжения (и мощности).

Введем некоторые величины, определяющие распределение токов в транзисторе.

Коэффициент инжекции или эффективность эмиттера

$$\gamma = \frac{I_{Э0}}{I_Э},\ \gamma < 1 \quad , \qquad (1)$$

определяющий долю инжектированных в базу основных носителей эмиттера $I_{Э0}$ *в общем токе эмиттера* $I_Б$.

Основные носители, инжектированные эмиттером, вследствие рекомбинации не все доходят до коллектора. Чтобы отразить этот факт вводят коэффициент рекомбинации или коэффициент переноса

$$\alpha_П = \frac{I_{К0}}{I_{Э0}},\ \alpha_П < 1 \quad , \qquad (2)$$

показывающий какая доля инжектированных в базу основных носителей эмиттера доходит до коллектора.

Ток коллектора обусловлен не только прохождением через коллекторный переход носителей, инжектированных эмиттером, но и движением неосновных носителей из коллектора в базу, для которых переход база-коллектор является прямым. Учитывая это, вводят эффективность коллектора

$$\alpha^* = \frac{I_К}{I_{К0}},\ \alpha^* < 1 \quad , \qquad (3)$$

то есть коэффициент, показывающий во сколько раз ток коллектора $I_К$ *возрастает из-за наличия в токе коллектора составляющей* $I_{К0}$, *зависящей от тока эмиттера.*

Коэффициент усиления эмиттерного тока или коэффициент передачи

$$\alpha = \frac{I_K}{I_Э},\ \alpha < 1 \qquad (4)$$

показывает, во сколько раз ток эмиттера превышает ток коллектора. Легко видеть, что

$$\alpha = \gamma \alpha_П \alpha^* \qquad (5)$$

Величина $(1-\gamma) = 1 - \frac{I_{Э0}}{I_Э}$ *характеризует долю эмиттерного тока, переносимую основными носителями базы.*

Величина $\gamma(1-\alpha_П) = 1 - \frac{I_{Э0} - I_{К0}}{I_Э}$ *характеризует часть основных носителей эмиттера, рекомбинирующих в базе. Ток* $I_{КН}$ *- часть молекулярного тока, обусловленная переходом неосновных носителей коллектора в базу. Диаграмма, поясняющая распределение токов в транзисторе, представлена на рис. 3.*

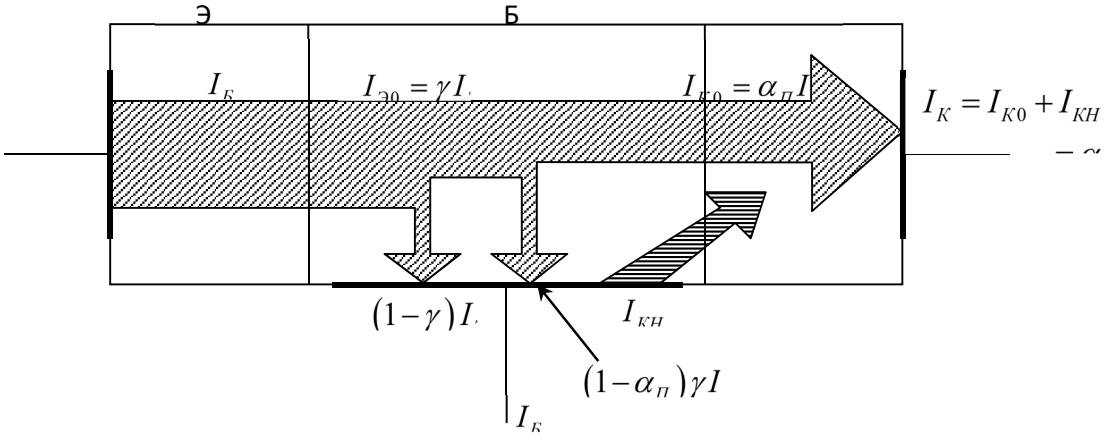


Рис. 3. Распределение токов а транзисторе типа p – n – p.

Из рис. 1 видно, что при любом включении транзистор можно представить четырехполюсником (рис. 4), у которого имеются две входные и две выходные клеммы. Напряжения и токи во входной и выходной цепях обозначаются U_1, I_1, U_2, I_2, *соответственно.*

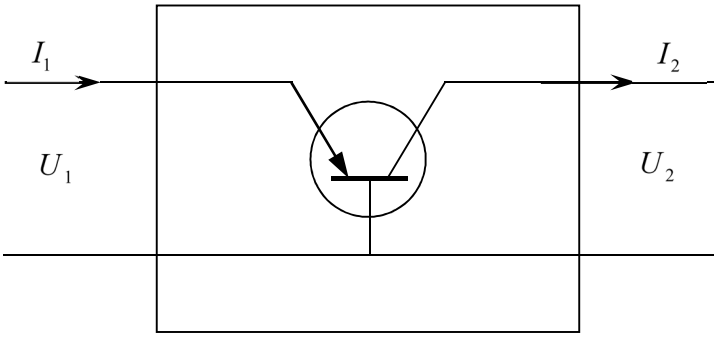


Рис. 4. Транзистор как четырехполюсник

Зависимости между входными и выходными токами и напряжениями принято представлять четырьмя семействами характеристик:

семейство входных характеристик

$$U_1 = f_1(I_1) \ \textit{при} \ U_2 = const \ ;$$

семейство характеристик обратной связи по напряжению

$$U_1 = f_2(U_2) \ \textit{при} \ I_1 = const \ ;$$

семейство характеристик передачи тока

$$I_2 = \varphi_1(I_1) \ \textit{при} \ U_2 = const \ ;$$

семейство выходных характеристик

$$I_2 = \varphi_2(U_2) \ \textit{при} \ I_1 = const \ ;$$

Характеристики изображаются обычно в единой системе координат (рис. 5-б).

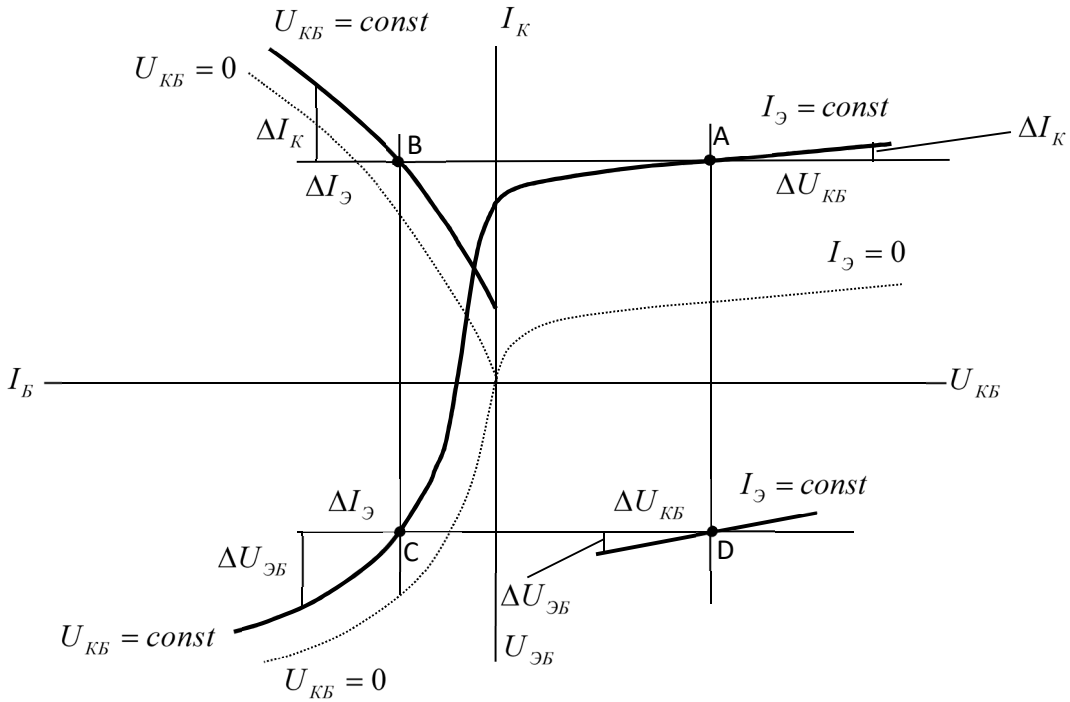


Рис. 5. Статические характеристики транзистора в схеме ОБ

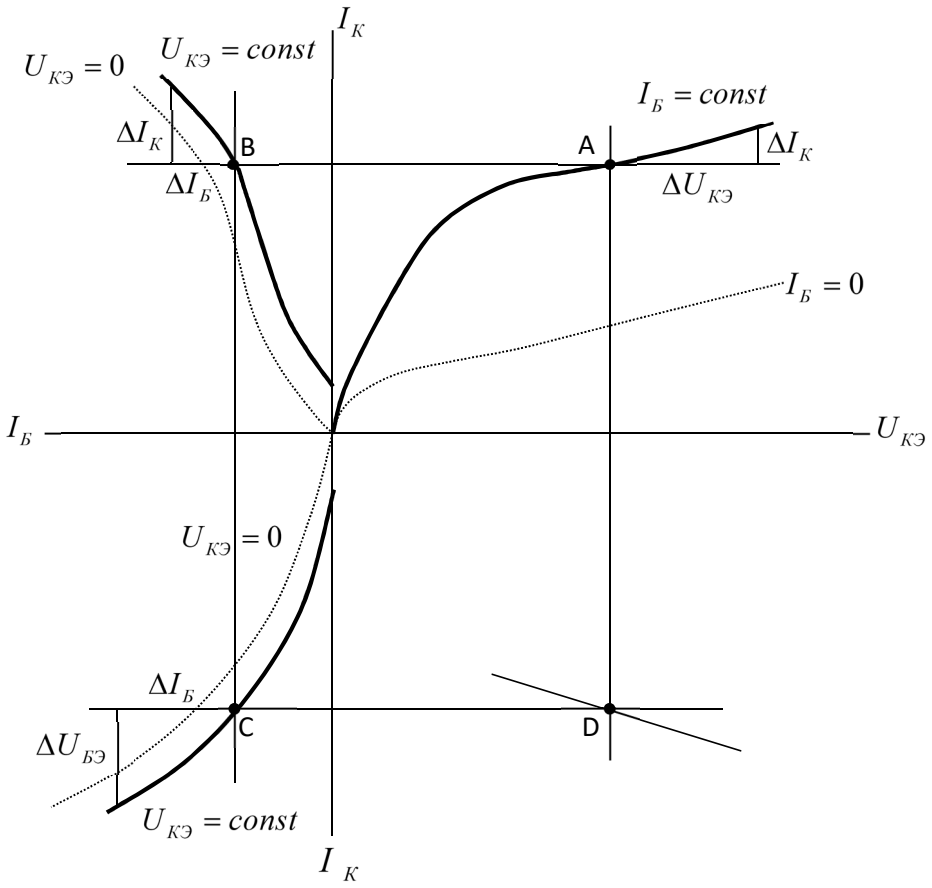


Рис. 6. Статические характеристики транзистора в схеме ОЭ.

В первом квадранте представлено семейство выходных характеристик. Каждая кривая соответствует определенному значению входного тока I_1. *Во втором квадранте представлено семейство характеристик передачи тока транзистора, фиксированным параметром является выходное напряжение* U_2. *В третьем квадранте изображаются входные характеристики. Каждая кривая соответствует определенному значению выходного напряжения* U_2. *В четвертом квадранте изображены характеристики обратной связи по напряжению при определенном значении входного тока* I_1. *На рис. 5-6 каждое семейство характеристик представлено двумя кривыми. Пунктирная соответствует нулевому значению соответствующего параметра, сплошная линия – произвольному неравному нулю значению параметра при нормальном включении транзистора. Все возможные виды характеристик транзистора при различных схемах включения показаны в таблице.*

Таблица. Характеристики транзистора.

Схема включения	*Входные и выходные токи и напряжения*	*Виды характеристик*			
		Входные	*Обратной связи*	*Передачи тока*	*Выходные*
ОБ	$I_1 = I_Э$ $I_2 = I_К$ $U_1 = U_{ЭБ}$ $U_2 = U_{КБ}$	$U_{ЭБ} = f(I_Э)$ $U_{КБ} = const$	$U_{ЭБ} = f(U_{КБ})$ $I_Э = const$	$I_К = \varphi(I_Э)$ $U_{КБ} = const$	$I_К = \varphi(U_{КБ})$ $I_Э = const$
ОЭ	$I_1 = I_Б$ $I_2 = I_К$ $U_1 = U_{БЭ}$ $U_2 = U_{КЭ}$	$U_{БЭ} = f(I_Э)$ $U_{КЭ} = const$	$U_{БЭ} = f(U_{КЭ})$ $I_Б = const$	$I_К = \varphi(I_Б)$ $U_{КЭ} = const$	$I_К = \varphi(U_{КЭ})$ $I_Б = const$
ОК	$I_1 = I_Б$ $I_2 = I_Э$ $U_1 = U_{БК}$ $U_2 = U_{ЭК}$	$U_{БК} = f(I_Э)$ $U_{ЭК} = const$	$U_{БК} = f(U_{ЭК})$ $I_Б = const$	$I_Э = \varphi(I_Б)$ $U_{ЭК} = const$	$I_Э = \varphi(U_{ЭК})$ $I_Б = const$

Совокупность статических характеристик содержит полную информацию о свойствах транзистора при работе в цепи без нагрузки. Характеристики, полученные в цепи с нагрузками, называются динамическими. Краткую информацию о свойствах

транзистора можно дать, указав набор некоторых величин, называемых статическими параметрами.

а) Выходная проводимость

$$Y = \frac{\Delta I_2}{\Delta U_2}, \quad при \quad I_1 = const$$

отношение приращения выходного тока ΔI_2 *к вызвавшему его приращению выходного напряжения* ΔU_2 *при постоянном значении входного тока* I_1.

б) Коэффициент усиления тока

$$\alpha = \frac{\Delta I_2}{\Delta I_1}, \quad при \quad U_2 = const$$

отношение приращения выходного тока ΔI_2 *к вызвавшему его приращению входного тока* ΔI_1 *при постоянном значении выходного напряжения* U_2.

в) Входное сопротивление

$$r = \frac{\Delta U_1}{\Delta I_1}, \quad при \quad U_2 = const$$

отношение приращения входного напряжения ΔU_1 *к вызвавшему его приращению входного тока* ΔI_1 *при постоянном значении выходного напряжения* U_2.

г) Коэффициент обратной связи по напряжению

$$\frac{1}{\mu_{12}} = -\frac{\Delta U_1}{\Delta U_2}, \quad при \quad I_1 = const$$

отношение приращения входного напряжения ΔU_1 к приращению выходного напряжения ΔU_2 при постоянном токе входной цепи I_1.

Параметры транзистора можно определить по статическим характеристикам в заданной рабочей точке (рис. 5-6). Рабочая точка выбирается по выходной характеристике с учетом реальной нагрузки транзистора. Выбирая некоторую рабочую точку А на выходной характеристике, задают таким образом I_2 и U_2. Соответствующие точки на других характеристиках можно найти, проведя через точку А линии, параллельные координатным осям. Построив в окрестностях этих точек (А, В, С, Д) характеристические треугольники, можно определить необходимые параметры.

Приборы и принадлежности.

1. *Источники питания типа Б5-30 (ГОСТ 427-75) – 2 шт.;*
2. *Вольтметры типа В7-27 (ГОСТ 427-60) – 2 шт.;*
3. *Миллиамперметры типа В7-22А (ГОСТ 427-60) – 2 шт.;*
4. *Панель для подключения исследуемого транзистора.*

Выполнение работы

1. *Получив допуск к выполнению работы, заполнить карточку задание.*
2. *Собрать цепь для выполнения работы, подключив требуемые источники питания и измерительные приборы.*
3. *Выставить минимальные значения на регуляторах э.д.с. источников и максимальные пределы измерительных приборов.*
4. *Заготовить необходимые таблицы.*
5. *Включить источники в сеть.*
6. *Снять требуемые характеристики.*
7. *Определить параметры транзистора.*

Внимание!

При работе с транзистором категорически запрещается превышать величину предельных токов и напряжений, указанных а паспорте транзистора.

Результаты работы

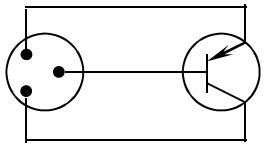
1. *Таблицы результатов наблюдений.*
2. *Графики статических характеристик транзистора.*
3. *Вычисленные статические параметры транзистора.*

Карточка – задание.

Паспортные данные транзистора.

Вид транзистора: МП-26Б p – n – p.

Расположение и маркировка выводов:



Основное назначение: для работы в усилителях, генераторах, и переключающих схемах.

Оформление: корпус металлический, герметичный с гибкими выводами.

Предельные эксплуатационные данные:

$I_{К\,мак} = 50\,мА$ $\quad R_Б \le 200\,Ом$

$I_{Э\,мак} = 50\,мА$ $\quad T_{окр} = (-60, +70)\,^{\circ}C$

$U_{КБ} = 20\,В$ $\quad P = 200\,мВт$

Схема включения: ОБ.

Вид характеристики	*Аналитическое выражение*	*Фиксированные величины токов и напряжений*	*Параметры*
Входные	$U_{ЭБ} = f\left(I_Э\right)$	*1)* $U_{КБ} =$ *2)* $U_{КБ} =$ *3)* $U_{КБ} =$	R
Обратной связи	$U_{ЭБ} = f\left(U_{КБ}\right)$	*1)* $I_Э =$ *2)* $I_Э =$ *3)* $I_Э =$	μ
Передачи тока	$I_К = \varphi\left(I_Э\right)$	*1)* $U_{КБ} =$ *2)* $U_{КБ} =$ *3)* $U_{КБ} =$	α
Выходные	$I_К = \varphi\left(U_{КБ}\right)$	*1)* $I_Э =$ *2)* $I_Э =$ *3)* $I_Э =$	Y

Лабораторная работа № 17

Резонанс в электрическом колебательном контуре.

Цель работы: исследовать резонансные характеристики электрических контуров, содержащих R, L, S и возбуждаемых источником переменной гармонической ЭДС ε .

Введение.

Резонансом называется [1] резкое возрастание амплитуды установившихся вынужденных колебаний, наступающее при приближении частоты ω гармонического внешнего воздействия к частоте ω_0 одного из нормальных колебаний, свойственных данной колебательной системе.

Задача о резонансе приобретает наиболее простой вид, если выполняются два условия:

1) *внешнее возбуждение не изменяет характеристик колебательной системы;*
2) *амплитуда частоты и фаза внешнего возбуждения не зависят от состояния колебательной системы.*

Если хотя бы одно из этих условий не выполняется, то вместо сравнительно простой задачи о вынужденных колебаниях приходится иметь дело с более сложной задачей о связанных колебаниях двух систем.

В электрических цепях встречаются соединения активных сопротивлений R, индуктивностей L, емкостей C, источников переменных напряжений ε, элементарными структурными единицами которых являются соединения. Схемы электрических резонансных контуров: а) – последовательный, б) – параллельный контур.

Схемы а) и б) отличаются способом подключения реактивных элементов L и C к источнику переменного напряжения. В схеме 1б возможны варианты расположения сопротивления R, а в реальных контурах могут вообще отсутствовать резисторы, и эквивалентная величина R учитывает сопротивление соединительных проводов, утечки конденсатора и обмотки катушки индуктивности.

При использовании пассивных элементов R, L, C характеристики которых не зависят от величины тока, напряжения и частоты, условие 1) выполняется автоматически. Для выполнения условия 2) необходимо, чтобы в схеме 1а источник работал в режиме генератора напряжения, т.е. его внутреннее сопротивление r должно быть пренебрежимо мало по сравнению с сопротивлением внешней цепи R ($r \ll R$). В схеме 1б необходимо использовать генератор тока ($r \gg R$).

В последовательной электрической цепи (рис. 1а) при $r \ll R$ мгновенные значения тока I и ЭДС ε связаны, как известно (см. напр.(2)), законом Ома:

$$I = \frac{\varepsilon}{Z} \qquad (1)$$

где

$$Z = z \cdot e^{i\varphi} = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2} \cdot e^{i\varphi}, \qquad (2)$$

$$\varphi = arctg\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R} \qquad (3)$$

(Z – комплексное, или полное, сопротивление, z - его модуль, φ *- аргумент,* $\omega = 2\pi\varphi$ *- круговая частота).*

Если $\varepsilon = \varepsilon_m e^{i\omega t}$ *, то*

$$I = \frac{\varepsilon_m}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}} \cdot e^{i(\omega t - \varphi)} \qquad (4)$$

- *ток отличается по фазе от ЭДС на* $-\varphi$ *.*

Амплитудные значения тока и ЭДС связаны, таким образом, формулой

$$I_m = \frac{\varepsilon_m}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} \qquad (5)$$

Легко видеть, что модуль и аргумент комплексного сопротивления, а также амплитуда установившегося переменного тока зависят от частоты переменной ЭДС.

Для идеального контура (R=0) существует такая частота ω_0 *, при которой реактивное сопротивление обращается в ноль (* $\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0$ *):*

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}} \qquad (6)$$

(формула Томсона). Эта частота называется собственной частотой контура. При $\omega \to \omega_0 \quad z \to 0, \quad \varphi \to 0.$ *Если* $R \neq 0$ *, то* $z \to R$ *и это значение модуля полного сопротивления является минимально возможным. Из формулы (5) следует, что при* $\omega \approx \omega_0$ *амплитуда тока* I_m *достигает максимальной величины* $I_m \approx \frac{\varepsilon_m}{R}$ *.*

При $\omega \to 0 \quad \frac{1}{\omega C} \rangle\rangle \omega L, \quad z \to \infty, \quad \varphi \to -\frac{\pi}{2}, \quad I_m \to 0$ *.*

При $\omega \to \infty \quad \omega L \rangle\rangle \frac{1}{\omega C}, \quad z \to \infty, \quad \varphi \to +\frac{\pi}{2}, \quad I_m \to 0$ *.*

Графики зависимостей $I_m(\omega)$ и $\varphi(\omega)$, - типичные для любого резонансного опыта. При приближении частоты возбуждения ω к частоте собственных колебаний ω_0 амплитуда колебаний возрастает (при отсутствии затухания амплитуда вынужденных колебаний может стать бесконечно большой). Разность фаз между колебаниями тока и ЭДС проходит через ноль при совпадении частоты ω с собственной частотой ω_0.

Резонанс в электрических цепях можно наблюдать с помощью схем. Резонансные кривые и кривые дисперсии можно построить при различных величинах затухания.

В момент совпадения частоты ЭДС с собственной частотой контура вольтметры V_L и V_C, измеряющие напряжение на катушке индуктивности и конденсаторе соответственно, будут давать отсчеты, значительно превышающие величину ЭДС, возбуждающей контур. Вольтметр V_R в момент резонанса покажет величину, равную ЭДС, то есть то же, что вольтметр V_ε

Амперметры A_L и A_c в момент резонанса показывают токи, значительно превышающие ток, вырабатываемый источником тока. Отсчеты амперметров A_ε и A_R при резонансе примерно совпадают.

Ввиду указанных особенностей резонанс в последовательном контуре называют резонансом напряжений, а в параллельном контуре – резонансом токов.

Важнейшей характеристикой любой резонансной системы является добротность, под которой понимают умноженное на 2π отношение энергии, запасенной в системе, к энергии, рассеиваемой за период колебания:

$$Q = 2\pi \frac{W_{зап}}{W_{расс.заТ}} \qquad (7)$$

Если ввести в рассмотрение среднюю рассеиваемую мощность

$$\overline{P}_{расс.} = \frac{W_{расс.заТ}}{T} = W_{расс.заТ} \cdot f = W_{расс.заТ} \cdot \frac{\omega_0}{2\pi},$$

то формулу (7) можно переписать в виде:

$$Q = \omega_0 \frac{W_{зап.}}{\overline{P}_{расс.}} \qquad (8)$$

где ω_0 - резонансная частота.

Добротность можно экспериментально определить по ширине резонансной кривой.

Резонансная кривая строится в координатах квадрат амплитуды – частота (т.е. поглощаемая мощность – частота). Ширина резонансной кривой определяется как разность значений частоты выше и ниже от резонансной, при которых мощность колебаний уменьшается в два раза по сравнению с резонансным значением, принятым за единицу.

Если нормированная резонансная кривая снята в координатах амплитуда-частота, то ширину ее нужно измерять на уровне 0.7 ($0.7 \approx \frac{\sqrt{2}}{2}$) от резонансного значения.

Добротность электрического контура определяется соотношением между его активным сопротивлением, частотой и одной из величин L или C:

$$Q \approx \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{1}{\omega_0 RC} \qquad (10)$$

При резонансе отношение отсчетов вольтметров V_L, V_C к V_R в схеме рис. 3а и амперметров A_L, A_C к A_R в схеме рис. 3б приблизительно равно Q.

Явление электрического резонанса широко используется в разнообразных радиотехнических устройствах. Так, резонанс напряжений используется в генераторах, частотомерах, анализаторах спектра. Резонанс токов находит применение в усилителях, стабилизаторах.

<u>Приборы и принадлежности.</u>

1. *Низкочастотный генератор.*
2. *Вольтметр переменного тока.*
3. *Двухкоординатный самописец.*
4. *Магазин сопротивлений.*
5. *Набор конденсаторов и катушек индуктивности.*

<u>Описание экспериментальной установки.</u>

Используемый в работе генератор типа Г3-104 позволяет получать синусоидальное напряжение в диапазоне частот 20÷40000 Гц, регулируемое по амплитуде в пределах 0÷3 В при выходном сопротивлении 5 Ом и в пределах 0-30 В при выходном сопротивлении

600 Ом. Органы управления генератора расположены на его передней и задней панелях. Ниже описаны назначение и порядок использования тех органов, которые нужны для выполнения данной лабораторной работы. В левой верхней части передней панели расположена шкала генерируемых частот, состоящая из двух дисков. Для грубой установки частоты служит внутренний диск, оцифрованный подекадно. Точная установки частоты производится по внешней шкале, оцифрованной в пределах одной декады. Один оборот внешней шкалы соответствует повороту грубой шкалы на одну декаду. Градуировка внешней шкалы произведена в герцах. Цифра, установленная против визира на внешней шкале, умножается на число, указанное на внутренней шкале, лежащее в поле визира. Это число кратно 10^n *, где n=0,1,2,3.*

Перестройка частоты может осуществляться вручную с помощью ручки «частота Hz» или с помощью электродвигателя при нажатии кнопочного переключателя «авт.-ручн.» в положение «авт.». Скорость развертки по частоте регулируется ступенчато с помощью кнопочного переключателя «развертка в min».

В правой верхней части передней панели расположен вольтметр, измеряющий выходное напряжение генератора при работе с выходом II или напряжение на входе аттенюатора при работе с выходом I. Аттенюатор представляет собой набор резисторов для ступенчатого регулирования (через 10 дБ) напряжения на выходном гнезде «выход I». На задней стенке генератора расположены гнезда «X развертки» и «перо» для подключения двухкоординатного самописца и управления работой его пера.

Вольтметр переменного тока типа В7-26 снабжен переключателем пределов измерения от 0.3 до 300 В. На задней стенке прибора расположены клеммы для подключения самописца, соединенные с клеммами измерительного прибора.

В качестве двухкоординатного самописца использован графопостроитель типа Н306. На вход X самописца подается напряжение с гнезда «X развертки» генератора, пропорциональное углу поворота шкалы частот от 0 В при установке шкалы на отметку «20 Hz» до 7,5 В при установке шкалы на отметку «40000 Hz», что обеспечивает отклонение пера вдоль оси X на 30 см, если используется усилитель с масштабом регистрации 0.25 V/cm.

На вход Y самописца подается напряжение с клемм вольтметра переменного тока. Максимальное отклонение пера вдоль оси У составляет 20 см.

На лицевой панели графопостроителя расположены органы управления:

Кнопки ***«сеть»*** *- для включения прибора в сеть;*

«перо» *- для опускания пера на диаграмму;*

«диагр.» *- для закрепления диаграммной бумаги на столе прибора электрическим способом;*

«Вкл.», «X», «У» *- выключатели каналов регистрации;*

Ручки и для установки нуля по осям X и У соответственно.

Масштаб регистрации выбирается нажатием соответствующих кнопок на сменных блоках усилителей каналов X и У.

Для управления работой пера графопостроителя в режиме автоматической развертки частоты генератора генератор и самописец связаны еще одним кабелем, который соединяет разъемы «перо» на задней стенке генератора и задней стенке самописца.

Подготовка аппаратуры к работе.

1. *Органы управления генератора поставить в положения: шкала частот с помощью ручки «частота Hz» - в положение «20»; шкала расстройки частот с помощью ручки «расстройка Hz» - в положение «0» ручка «рег.вых.I,II - крайнее левое положение; все кнопки отжаты.*
2. *Включить генератор в сеть и прогреть в течение 5-10 мин.*
3. *Органы управления графопостроителя поставить в положения: кнопки «смещение ст» по каналам X и У – нажаты кнопки «0»; все остальные кнопки отжаты.*
4. *Органы управления вольтметра В7-26 поставить в положения:*
   - *переключатель рода работ – в положение «U»;*
   - *переключатель пределов – в положение «3 V ».*
5. *Включить графопостроитель и вольтметр в сеть, прогреть в течение 5 мин.*
6. *Уложить на рабочий стол графопостроителя диаграммную бумагу и закрепить ее нажатием кнопки «диагр.». Установочные риски на столе и диаграмме должны совпадать, а если вы пользуетесь нестандартной бумагой, то поставьте такие риски сами.*
7. *Ручками и установить перо в исходное положение – в левый верхний угол диаграммы.*

Внимание!

Успех работы и сохранность сложных и ценных приборов зависят от вашей сосредоточенности и аккуратности при выполнении всех настроек и переключений.

Порядок выполнения работы

(резонанс напряжений)

1. *Из предложенного набора L и C выбрать такую пару, чтобы резонансная частота, рассчитанная по формуле 6, равнялась примерно 1-2 кГц. Такой выбор резонансной частоты определяется тем, что шкала частот генератора Г3-104 логарифмическая, и при записи спектра на миллиметровку частоты 1-2 кГц попадают примерно на середину рабочего поля диаграммы.*
2. *Собрать схему рис.5 с выбранными L и C. Установить с помощью магазина сопротивлений величину R_1 порядка нескольких сотен Ом.*
3. *Установить минимальное значение выходного сопротивления генератора, нажав кнопку «5Ω».*
4. *Ручкой «рег.вых.I,II» установить амплитуду колебаний генератора ~ 2 В (по верхней шкале измерительного прибора).*
5. *Установить масштаб регистрации спектра на диаграмме, нажав кнопки «0,25 V/cm» по каналу X и «2,5 mV/cm» по каналу Y.*
6. *Включить каналы регистрации, нажав кнопки «ВКЛ. X Y» графопостроителя.*
7. *Вращая ручку «частота Hz» в пределах перестройки частоты генератора, убедиться в наличии резонанса и в том, что резонансная кривая будет регистрироваться в удобном масштабе. (При установленных режимах генерации и усиления максимум резонансной кривой должен наблюдаться при значении координаты Y примерно 15 см.*
8. *Вернуть ручку «частота Hz» в исходное положение (20 Hz). Соединить кабелем разъемы «перо» на задних стенках генератора и графопостроителя.*
9. *Нажать кнопку «развертка в min I» и кнопку «развертка авт.». После этого шкала генератора должна начать вращение, линейка графопостроителя будет смещаться вправо, и за время 1 мин. перо графопостроителя выпишет резонансную кривую. Когда шкала достигнет предельной отметки 40 кГц, линейка графопостроителя автоматически вернется в исходное положение. Шкала генератора будет продолжать вращаться в прежнем направлении, и ее можно остановить нажатием кнопки «ручн.» незадолго до того, как визир окажется вблизи исходного положения 20 Hz.*
10. *Установить другое значение сопротивления контура (например, $R=0,5R_1$), нажать кнопку «авт.» и записать резонансную кривую для данного значения R.*
11. *Установить новое значение сопротивления (например, $R=2R_1$) и записать третью резонансную кривую. Около полученных кривых отметить карандашом значения R.*
12. *Отжав кнопку «диагр.» снять миллиметровку со стола графопостроителя и отметить карандашом максимумы резонансных кривых и ширину на уровне 0,7 от максимума (см. с.5). Закрепить на рабочем столе графопостроителя диаграмму в прежнем положении.*
13. *Отключив разъем «перо» на задней панели графопостроителя, поставить перо с помощью ручек «частота Hz» и · в отмеченные точки резонансных кривых*

и снять отсчет частоты по шкале генератора. По этим отсчетам определить значения резонансной частоты f_0 и ширину резонансных кривых Δf в масштабе частот. Результаты записать в таблицу: (см. стр. 8).

14. *Выключить приборы из сети, вернуть все органы в исходные положения.*
15. *Определите значения добротности испытанных контуров с различными значениями R по формулам 9, 10. Результаты также запишите в таблицу.*

Таблица ___ *Характеристики резонанса в последовательном контуре.*

№	R, Ом	f_0, Гц	$\Delta f = f_в - f_н$, Гц	$Q = \frac{f_0}{\Delta f}$	$Q = \frac{1}{2\pi f_0 RC}$	$Q = \frac{2\pi f_0 L}{R}$
1						
2						
3						

Результаты работы

1. *Диаграммная бумага с обработанными записями резонансных кривых.*
2. *Таблица результатов измерений и расчетов.*

Литература

1. *Физический энциклопедический словарь. Т.4. М., «Советская энциклопедия»,1965, с.395-397.*
2. *Закон Ома для переменного тока. Лабораторная работа №16. Калининград,1978.*
3. *Справочник по теоретическим основам радиоэлектроники, т.2. М., «Энергия, 1977,с.225-226.*

Контрольные вопросы

1. *Чему равно входное сопротивление последовательного колебательного контура на резонансной частоте и на частотах, далеких от нее?*
2. *Что такое резонансная кривая и кривая дисперсии?*
3. *Что можно сказать при фазовых соотношениях при резонансе?*

К теме 9:

Лабораторная работа №12

Баллистический метод измерения магнитного поля.

Цель работы: ознакомиться с баллистическим методом измерения магнитного поля, изучить характер изменения напряжённости магнитного поля вдоль оси соленоида, выяснить зависимость напряжённости магнитного поля от тока в центре соленоида.

Введение

Напряжённость магнитного поля (H) соленоида на его оси OA (рис.1) определяется формулой (СИ):

$$H = 0,5In\left(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1\right), \qquad (1)$$

где I - сила тока, n - число витков на единицу длины обмотки, α_1 и α_2 - углы между осью соленоида и радиус-векторами, проведёнными из рассматриваемой точки к концам соленоида.

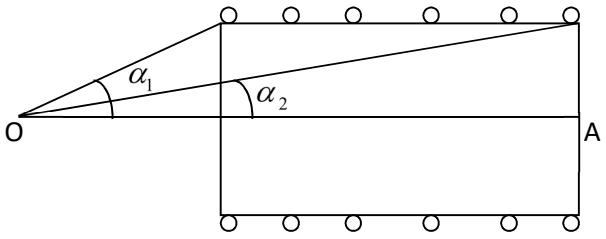


Рис. 1. К расчету магнитного поля соленоида

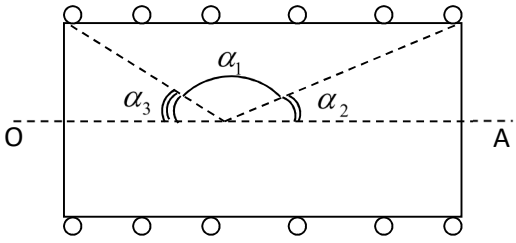


Рис. 2. Тоже, что и на рис. 1 (точка лежит внутри соленоида)

Если точка наблюдения лежит внутри соленоида (рис. 2), то угол α_1 тупой, и формула (1) примет вид:

$$H = 0,5In\left(\cos\alpha_2 + \cos\alpha_3\right) \qquad (2)$$

В центре соленоида, длина которого много больше его радиуса,

$$H = In \ \text{т.к.} \ \cos\alpha_2 = \cos\alpha_3 \approx 1, \qquad (3)$$

а на его концах $H = 0,5In$.

Вектор напряжённости магнитного поля направлен вдоль оси соленоида и связан с направлением тока правилом правого винта.

При многослойной обмотке соленоида результирующее магнитное поле в точках наблюдения является результатом наложения полей отдельных слоёв, каждое из которых рассчитывается по формуле (1). Потому качественно поле многослойного соленоида имеет такой же характер, как и поле однослойного.

Приборы: *баллистический гальванометр, амперметр на 1 А, реостат на 30 Ом, выпрямитель, соленоид многослойный, нормальная катушка, шестиполюсный переключатель тока, коммутатор, ключ.*

Описание экспериментальной установки

Определение напряжённости магнитного поля в соленоиде производится баллистическим методом. Установка состоит из следующих составных частей (рис.3):

1. *Баллистический гальванометр Г магнитоэлектрической системы с универсальным шунтом. Угол поворота рамки гальванометра пропорционален прошедшему через неё количеству электричества, если время протекания заряда мало по сравнению с периодом колебаний рамки:*

$$\varphi = \frac{1}{A} \cdot q,$$

где A *- постоянная гальванометра.*

Питание осветительной лампочки гальванометра осуществляется от отдельного источника, не показанного на рис. 3

2. *Многослойный соленоид (С), напряжённость магнитного поля которого подлежит измерению. Он расположен на подставке со шкалой, имеет 12500 витков на метр длины (n). Его диаметр d =38,0 мм, длина l =18,5 см. Внутри соленоида находится подвижная катушка (К), которая называется измерительной катушкой. Её обмотка электрически не связана с соленоидом, а соединяется непосредственно с гальванометром. Она содержит 500 витков ($N_{изм}$). Площадь сечения каждого витка $S_{изм}$ =250 мм^2.*
3. *Нормальная катушка (H). Она представляет собой длинный однослойный воздушный соленоид, у которого отношение длины к диаметру $l/d \approx 20$, $n_н = 3600$ витков на метр длины. На средней части нормальной катушки намотана вторичная однослойная обмотка ($к_н$), называемая измерительной катушкой. Она имеет 1220 витков ($N_{изм.\ н}$), сечение витка $S_{изм.\ н}$=380 мм^2. Катушка $к_н$ тоже соединяется с гальванометром. Магнитное поле в средней части нормальной катушки рассчитывается очень просто. Это поле служит эталоном для градуировки баллистической установки.*
4. *Переключатель П1 служит для подключения к источнику постоянного тока (выпрямитель В) либо соленоида, либо нормальной катушки.*
5. *Коммутатор П2 служит для изменения направления (коммутации) тока в соленоиде или в нормальной катушке.*
6. *Ключ П3 предназначен для шунтирования гальванометра Г, например, в те моменты, когда нужно прекратить колебания подвижной рамки.*

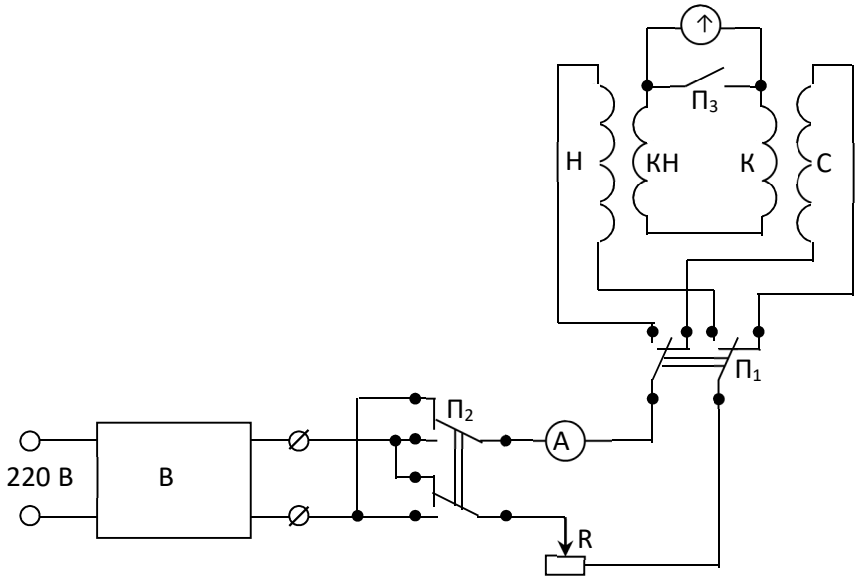


Рис. 3. Схема экспериментальной установки.

Метод измерения

Сущность баллистического метода измерения магнитного поля состоит в регистрации импульса тока, проходящего через измерительный прибор при изменении магнитного потока через замкнутый контур, связанный с гальванометром.

При коммутации тока изменяется магнитный поток Φ *через поперечное сечение соленоида. Под действием изменяющегося магнитного потока в измерительной катушке* $к$ *возникает электродвижущая сила взаимоиндукции*

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$$

в цепи гальванометра протечёт кратковременный импульс тока

$$I(t) = \frac{\varepsilon(t)}{R} - \frac{L}{R} \cdot \frac{dI}{dt}$$

Здесь $-L\frac{dI}{dt}$ *- электродвижущая сила самоиндукции, возникающая в замкнутой цепи гальванометра за счёт протекания по ней изменяющегося во времени тока* $I(t)$,

L *- коэффициент самоиндукции цепи гальванометра;*

R *- сопротивление цепи гальванометра.*

Световой зайчик гальванометра отклонится на число делений (φ*), пропорциональное величине протекающего через рамку заряда* q.

Легко показать, что отклонение светового зайчика пропорционально в конечном счёте величине напряжённости поля в соленоиде.

В самом деле:

$$q = \int_0^{\tau} I dt = -\int_0^{\tau} \frac{d\Phi}{R dt} dt - \int_0^{\tau} \frac{L}{R} \frac{dI}{dt} dt = \frac{1}{R}\left(\Phi_0 - \Phi_\tau\right) + \frac{L}{R}\left(I_0 - I_\tau\right) = \frac{1}{R}\left(\Phi_0 - \Phi_\tau\right),$$

где τ *- время протекания импульса тока,*

I_0 *и* I_τ *- токи в цепи гальванометра в моменты времени* 0 *и* τ *,*

Φ_0 *и* Φ_τ *- магнитный поток через катушку* $к$ *до и после коммутации тока в соленоиде соответственно.*

Эти потоки равны по величине, но противоположны по знаку, поэтому

$$\Phi_0 - \Phi_\tau = 2\Phi_0 = 2BS_{изм}N_{изм} = 2\mu_0 HS_{изм}N_{изм},$$

где B, H *- индукция и напряжённость магнитного поля в соленоиде,* μ_0 *- магнитная постоянная, равная* $1,26 \cdot 10^{-6}$ *Гн/м,* $S_{изм}$ *- сечение измерительной катушки* $к$ *,* $N_{изм}$ *- число её витков.*

Так как $\varphi = \frac{1}{A} \cdot q$ *, то*

$$\varphi = \frac{1}{A} \cdot \frac{\Phi_0 - \Phi_\tau}{R} = \frac{2\mu_0 S_{изм} N_{изм}}{AR} \cdot H \qquad (3)$$

Как видно из формулы (3), напряжённость поля соленоида H *можно определить по величине отброса светового зайчика, зная постоянную гальванометра* A *и параметры измерительной катушки соленоида*

$$H = \frac{AR}{2\mu_0 S_{изм} N_{изм}} \cdot \varphi \qquad (4)$$

Для определения постоянной гальванометра A *служит эталонное магнитное поле нормальной катушки. Если произвести коммутацию тока в нормальной катушке, то в её измерительной обмотке* $к_н$ *будут происходить процессы, аналогичные описанным выше.*

Отброс зайчика гальванометра β *пропорционален в данном случае напряжённости поля в нормальной катушке:*

$$H_н = \frac{AR}{2\mu_0 S_{изм.н} N_{изм.н}} \cdot \beta$$

Так как нормальная катушка очень длинная, то напряжённость поля в её средней части можно рассчитать по формуле $H_н = In_н$, *где* $n_н$ *- число витков на единице длины нормальной катушки,* I *- ток в ней.*

Тогда

$$n_н I = \frac{AR}{2\mu_0 S_{изм.н} N_{изм.н}} \cdot \beta$$

(5)

Зная параметры нормальной катушки, ток в ней и соответствующий отброс зайчика гальванометра, можно рассчитать постоянную гальванометра.

Подставляя A *из формул (4,5), можно получить формулу для расчёта напряжённости поля в соленоиде* $\left(\frac{H}{n_н I} = \frac{S_{изм.н} N_{изм.н}}{S_{изм} N_{изм}} \cdot \frac{\varphi}{\beta} \right)$*:*

$$H = \frac{S_{изм.н} N_{изм.н}}{S_{изм} N_{изм}} \cdot \frac{n_н I}{\beta} \cdot \varphi = c\varphi \qquad (6)$$

где

$$c = \frac{S_{изм.н} N_{изм.н}}{S_{изм} N_{изм}} \cdot \frac{n_н I}{\beta} \qquad (7)$$

<u>Порядок измерений.</u>

<u>Упражнение 1.</u> Градуировка баллистической установки.

1. *собрать цепь по схеме (рис. 3) и пригласить преподавателя или лаборанта для её проверки.*
2. *С помощью переключателя П1 подключить нормальную катушку к источнику напряжения, предварительно убедившись, что реостат установлен на максимальное сопротивление.*
3. *Установить в катушке значение тока не более 0,7 А, произвести коммутацию тока в цепи нормальной катушки при помощи переключателя П2 и определить отброс* β. *Коммутацию повторить 2-4 раза, при этом световой указатель будет отклоняться то в одну, то в другую сторону от нуля.*

$$\beta = \frac{\beta_{лев} + \beta_{прав}}{2}$$

Сделав 4-8 измерений при двух значениях тока, рассчитать среднее значение константы по формуле (7) и определить её погрешность.

<u>Упражнение 2.</u> *Изучение изменения напряжённости магнитного поля вдоль оси соленоида.*

1. *переключателем П1 подключить соленоид к источнику напряжения, реостатом установить произвольное значение тока в пределах 0,4 – 0,8 А и в течение всего опыта поддерживать его постоянным.*
2. *Перемещая измерительную катушку* $к$ *вдоль оси и фиксируя её координату* x *с помощью шкалы, расположенной на движке, выполнить измерения отброса светового зайчика* φ *при коммутации направления магнитного поля в 8-10 точках. Следует помнить, что у краёв соленоида магнитное поле изменяется сильнее, чем в средней части, поэтому у краёв соленоида нужно производить измерения чаще, а в средней – реже. В крайней точке* x *измерения повторить 2-4 раза.*
3. *Рассчитать напряжённость поля в точках на оси соленоида по формуле* $H = c\varphi$.
4. *Построить график зависимости* $H = f(x)$, *где* x *- координата измерительной катушки* $к$. *Полученная экспериментальная кривая представляет собой распределение напряжённости поля вдоль оси соленоида при данном соотношении длины соленоида к его диаметру, поэтому его нужно указать в примечании к графику.*
5. *На том же графике, отметив положение середины соленоида* x_0, *построить зависимость* $H = f(x)$, *полученную расчётом по формуле (2):*

$$H = 0,5In\left(\cos\alpha_2 + \cos\alpha_3\right)$$

Сравнить опытные и теоретические результаты и сделать выводы.

<u>Упражнение 3.</u> *Изучение зависимости напряжённости магнитного поля в центре соленоида от величины тока.*

1. *Перевести измерительную катушку* $к$ *в центр соленоида* $(x = x_0)$. *Провести коммутацию тока и определить отклонение зайчика гальванометра при 5-6 различных*

значениях тока.

2. *Рассчитать напряжённость поля при всех значениях тока и построить график зависимости напряжённости поля от тока в центре соленоида. Сравнить результаты опыта с теорией и сделать выводы.*

Контрольные вопросы

1. *Каков принцип действия баллистического гальванометра?*
2. *Какие физические процессы происходят в измерительной катушке к при коммутации тока в соленоиде?*
3. *Какое устройство и назначение нормальной катушки?*
4. *Охарактеризовать магнитное поле соленоида и нарисовать картину линий напряжённости.*
5. *Вывести формулу для данного соленоида и определить применимость этой формулы для исследуемого соленоида.*
6. *Пользуясь законом Био-Савара-Лапласа, получить формулу (2).*
7. *Можно ли назвать линии напряжённости магнитного поля силовыми линиями?*
8. *Как изменятся рабочие формулы, если в процессе работы производить только включение и выключение тока, а не коммутацию?*
9. *Как действует ключ П3?*

Литература

1. *Калашников С. Г., Электричество. М., "Наука", 1985, §§ 56, 79, 81, 92.*
2. *Соловьёв В. А., Яхонтова В. Е. Основы измерительной техники. Л., изд-во ЛГУ, 1980. С. 138-147.*
3. *Физический практикум под редакцией проф. Иверoновой. М., "Наука", 1968. С. 118-122.*
4. *Планшет "Баллистический гальванометр" (в лаборатории).*

5. 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Электризация тел. Электрические заряды, их свойства и взаимодействие посредством электростатического поля.

2. Модель электростатики и пределы ее применимости. Дискретная и непрерывная модели распределения электрического заряда.

3. Закон Кулона и пределы его применимости. Системы единиц измерения. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для электрического поля.

4. Работа по переносу заряда в электрическом поле. Потенциал, Разность потенциалов. Связь потенциала с напряженностью электрического поля.

5. Энергия электрического взаимодействия системы зарядов. Потенциальная энергия системы зарядов в электрическом поле.

6. Электрический диполь и его электрическое поле. Поведение диполя во внешнем электрическом поле.

7. Теорема Гаусса для электрического поля и ее применение для расчета электрических полей.

8. Основная задача электростатики. Уравнения Пуассона и Лапласа. Теорема Ирншоу.

9. Проводники в электрическом поле. Нарушение равновесия зарядов - электрический ток и его характеристики (сила и плотность тока, линии тока).

10. Закон сохранения электрического заряда. Уравнение непрерывности.

11. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление и проводимость проводников.

12. Условия равновесия зарядов на проводнике. Электрическая индукция. Электростатическое экранирование. Электрическое поле вблизи поверхности проводника.

13. Влияние диэлектрика на электрическое поле. Поляризация диэлектрика, ее механизмы. Объемные и поверхностные связанные заряды. Поляризованность диэлектрика.

14. Электрическое поле в диэлектрике. Связь электрической индукции с напряженностью поля и поляризованностью диэлектрика.

15. Условия на границе раздела двух диэлектриков.

16. Силы, действующие на диэлектрик в электрическом поле и на сторонние заряды в диэлектрике.

17. Элементарная теория поляризации полярных и неполярных диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества.

18. Пьезоэлектрический эффект и его применения. Сегнетоэлектрики и их свойства.

19. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Электроемкость. Энергия и плотность энергии электрического поля.

20. Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Падение напряжения.

21. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.

22. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

23. Магнитные явления. Магнитное поле. Магнитная индукция.

24. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле линейного тока, контура с током и объемного тока. Магнитное поле движущегося заряда.

25. Вихревой характер магнитного поля. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.

26. Формула полного тока и ее применение для расчета магнитного поля тороида и соленоида.

27. Опыты Ампера. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле. Объемная плотность магнитной силы.

28. Магнитное взаимодействие двух параллельных проводов с током. Определение единицы измерения силы тока – Ампера.

29. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.

30. Механическая работа в магнитном поле.

31. Магнитный диполь. Сила и момент силы, действующие на диполь в магнитном поле. Магнитное поле контура с током и магнитного диполя.

32. Относительность магнитного поля. Опыты Роуланда и Эйхенвальда.

33. Намагничение магнетиков. Напряженность магнитного поля и ее связь с индукцией магнитного поля и намагниченностью магнетика.

34. Условия на границе раздела двух магнетиков.

35. Магнитомеханические явления. Орбитальный и спиновый моменты электрона. Гиромагнитное отношение. Опыты Эйнштейна и де Гааза. Опыты Барнетта. Магнитный момент ядра и атома в целом. Опыты Штерна и Герлаха. Квантование магнитных моментов атомов.

36. Виды магнетиков. Объяснение природы диамагнетизма и парамагнетизма вещества. Закон Кюри. Парамагнитный резонанс.

37. Объяснение природы ферромагнетизма вещества. Элементарная теория ферромагнетизма. Закон Кюри-Вейсса.

38. Свойства ферромагнетиков: кривая намагничивания и петля гистерезиса. Кривая магнитной проницаемости. Работа перемагничивания ферромагнетика.

39. Классификация ферромагнитных материалов. Антиферромагнетизм. Ферримагнетизм. Ферромагнитный резонанс.

40. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Токи Фуко.

41. Явление самоиндукции. Коэффициент самоиндукции. Квазистационарные электрические токи. Установление и исчезновение электрического тока в цепи.

42. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Трансформатор.

43. Собственная энергия тока и энергия магнитной связи двух токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

44. Техническое применение магнитного потока: магнитные цепи, электрические генераторы и двигатели.

45. Цепи гармонического электрического тока. Закон Ома и правила Кирхгофа для переменного тока. Метод векторных диаграмм. Метод комплексных амплитуд.

46. Работа и мощность переменного тока. Действующие значения переменного тока и напряжения. Коэффициент мощности. Согласование источника тока с нагрузкой.

47. Резонансы в цепи переменного электрического тока – резонанс напряжений и резонанс токов. Резонансная кривая. Добротность колебательной системы.

48. Собственные электрические колебания. Частота собственных колебаний. Декремент затухания колебаний и его связь с добротностью.

49. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Полный ток и его непрерывность. Скин-эффект.

50. Электромагнитная теория Максвелла. Относительность электрического и магнитного поля. Уравнения Максвелла. Материальные уравнения связи поля со средой.

51. Свободные электромагнитные волны: механизм распространения и свойства. Волновое уравнение и его решение. Стоячие волны. Вектор Пойнтинга. Давление электромагнитных волн.

52. Шкала электромагнитных волн, их экспериментальное исследование: опыты Герца, Лебедева, Попова. Принципы радиосвязи и локации. Излучение и поглощение электромагнитных волн.

53. Линии передачи для переменного тока. Двухпроводная линия. Телеграфные уравнения и их решение. Режимы работы и резонансные свойства двухпроводной линии.

54. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Определение заряда и массы электрона и ионов. Масс-спектрографы. Ускорители заряженных частиц.

55. Классическая теория электропроводности металлов. Объяснение законов Ома и Джоуля-Ленца. Сверхпроводимость.

56. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд в газе. Их основные виды. Ионизационные камеры и счетчики.

57. Электропроводность жидкостей. Диссоциация. Электролиты. Законы электролиза и его применение.

58. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Ламповый диод и триод, их применения. Закон трех вторых.

59. Электропроводность полупроводников. Элементы зонной теории полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

60. Электрические явления на контактах. Контактная разность потенциалов. Термоэлектричество и его применения. Электронно-дырочные переходы в полупроводниках. Полупроводниковые диоды и триоды, их применения.

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Зильберман, Г. Е. Электричество и магнетизм : учебное пособие / Г. Е. Зильберман — 2-е изд. — Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2015. — 376 с. - ISBN 978-5-9I559-207-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/552552

Дополнительная литература

1. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике: Учеб. пособие для студ. вузов/ И. Е. Иродов. - 4-е изд., испр.. - М.; СПб.: Физматлит, 2001. - 431 с. (всего 70: УБ(68), ч.з.N3(2))
2. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике: учеб. пособие для вузов/ И. Е. Иродов. - 3-е изд., испр.. - СПб.: Лань, 2001. - 416 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). (УБ(55))
3. Савельев, И.В. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3 т.: учеб. пособие для втузов/ И. В. Савельев. - 2-е изд., перераб.. - Москва: Наука, 1987 - Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 3-е изд., испр. - 1987. - 1982. - 1988. - 496 с (94). (УБ(94))

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Перечень основного оборудования:

Маркерная доска.

Монитор Toshiba 86U380MEE/EC (86 дюймов 4K); 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

2.Лаборатория электричества и магнетизма

Перечень основного оборудования:
Лабораторная установка "Изучение электростатического поля"
Лабораторная установка "Исследование магнитного поля в катушках Гельмгольца"
Лабораторная установка "Исследование резонанса в цепи переменного тока"
Лабораторная установка "Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре"
Лабораторная установка "Исследование магнитного поля Земли"
Лабораторная установка «Изучение свойств сегнетоэлектриков» ФПЭ-02м
Лабораторная установка «Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона» ФПЭ-03м
Лабораторная установка «Изучение магнитного поля соленоида переменной длины с помощью датчика Холла» ФПЭ-04м

Лабораторная установка «Изучение явления взаимоиндукций» ФПЭ-05м
Лабораторная установка «Ток в вакууме» ФПЭ-06м
Лабораторная установка «Изучение Гистерезиса ферромагнитных материалов» ФПЭ-07м
Лабораторная установка «Изучение процессов заряда и разряда конденсатора» ФПЭ-08м
Лабораторная установка «Изучение связанных контуров» ФПЭ-13м
Лабораторная установка "Эффект Холла и его использование для измерения магнитных полей"
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
3.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 шт.
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 образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптика и атомная физика»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Врублевская И. В., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Оптика и атомная физика».

Цель дисциплины «Оптика и атомная физика» - формирование у студентов физической картины мира, взаимосвязи оптических явлений, микроявлений с макроявлениями, знаний основных понятий, законов и моделей оптики, атомной и ядерной физики.

Задачами дисциплины являются достижение понимания студентами взаимосвязи между физическими закономерностями, изучаемых в различных разделах теоретической и прикладной физики, с атомарным строением вещества и электронными процессами.

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-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями основных физических законов, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-4.2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать**: фундаментальную базу теоретических знаний по оптике, которая явится частью общего физического образования, что позволит успешно справиться с изучением последующих физических дисциплин; систему понятий и представлений о различных типах и свойствах атомных систем; методы теоретического описания и оценки физических характеристик материалов на основе атомистики **Уметь**: применять основные законы и методы оптики для решения прикладных задач; использовать знания атомной и ядерной физике при решении профессиональных и педагогических задач; объяснять явления окружающего мира на основе знаний атомистики вещества **Владеть**: Навыками использования технических средств для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов;	ОПК-11.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, методиках обработки экспериментальных данных ОПК-11.2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования и определяет оптимальные методики обработки результатов экспериментов	**Знать**: фундаментальную базу теоретических знаний по оптике, которая явится частью общего физического образования, что позволит успешно справиться с изучением последующих физических дисциплин; систему понятий и представлений о различных типах и свойствах атомных систем; методы теоретического описания и оценки физических характеристик материалов на основе атомистики

	ОПК-11.3. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для обработки и представления результатов исследований	**Уметь**: использовать базовые методы анализа на основе законов физики атома и атомных явлений; **Владеть**: приемами и методами решения практических задач оптики, требующих использования разнообразных математических методов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оптика и атомная физика» 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. Фотометрия и геометрическая оптика	Энергетическая и фотометрическая системы единиц. Сила света, световой поток, яркость, светимость, освещенность и световая экспозиция в двух системах единиц. Соотношение между энергетическими и фотометрическими характеристиками светового излучения. Понятие операционной системы. Основные функции операционных систем. Виды операционных систем. Семейства операционных систем. Приближение геометрической оптики. Линзы, зеркала, оптические системы. Построение оптических изображений. Оптические приборы.
2	Тема 2. Электромагнитные волны Поляризация электромагнитных волн	Описание электромагнитных волн, электромагнитная природа света. Плоская и сферическая электромагнитные волны, их представление в комплексной форме. Плотность потока энергии. Линейная поляризация. Суперпозиция линейно-поляризованных волн. Эллиптическая и круговая поляризация
3	Тема 3. Интерференция, ее виды. Методы осуществления интерференции	Понятие интерференции и ее виды. Интенсивность при суперпозиции двух монохроматических волн с одинаковой частотой. Когерентность. Способы получения когерентных волн. Интерференция, получаемая делением амплитуды и делением фронта волны. Временная и пространственная когерентность. Методы получения интерференции делением фронта волны. Интерференция в тонких пленках. Оптическая длина пути при прохождении света через тонкие пластинки. Интерференция на плоскопараллельной пластинке. Линии равного наклона. Интерференция на клине. Линии равной толщины. Кольца Ньютона.
4	Тема 4. Дифракция света. Виды дифракции. Дифракционная решетка	Методы наблюдения дифракции света, условия наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Графическое сложение амплитуд. Зонные пластинки. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Области дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция на крае прямоугольного полубесконечного экрана. Зоны Шустера. Спираль Корню. Дифракционная решетка. Устройство и изготовление дифракционных решеток. Схема дифракции. Методика наблюдения. Дифракционная решетка как оптический прибор.
5	Тема 5. Отражение и преломление света. Формулы Френеля. Отражение от поверхности проводящих сред	Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления. Полное внутреннее отражение. Глубина проникновения во вторую среду. Формулы Френеля для случая, когда вектор **E** лежит в плоскости падения. Формулы Френеля для случая, когда вектор **E** перпендикулярен

		плоскости падения. Коэффициенты отражения и преломления при нормальном падении. Поляризация при отражении. Степень поляризации. Закон Брюстера. Отражение от поверхности проводящих сред.
6	Тема 6. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света	Дисперсия света. Взаимодействие электромагнитной волны с веществом. Зависимость коэффициента преломления от частоты. Нормальная дисперсия. Аномальная дисперсия, область ее наблюдения. Физическая причина поглощения света при аномальной дисперсии. Поглощение и рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Спектры поглощения света веществом в различном агрегатном состоянии. Рассеяние света, типы рассеяния. Рассеяние Релея.
7	Тема 7. Законы излучения абсолютно черного тела	Излучение абсолютно черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка.
8	Тема 8. Корпускулярные свойства света.	Постоянная Планка. Энергия, импульс, масса фотона. Внешний и внутренний фотоэффект. Эффект Доплера. Давление света. Поляризация фотонов. Интерференция фотонов.
9	Тема 9. Энергетические уровни и спектры атомов. Теория Бора.	Ядерная модель атома. Спектральные закономерности. Постулаты Бора. Экспериментальные подтверждения постулатов Бора. Круговые стационарные орбиты. Энергетическая диаграмма атома водорода. Изотопический эффект.
10	Тема 10. Корпускулярно-волновой дуализм материи.	Дуализм частиц вещества. Волна де Бройля. Опыты по дифракции микрочастиц. Волновая функция микрочастицы. Принцип суперпозиции. Статистическая интерпретация волновой функции. Расплывание пакета из волн де-Бройля. Принцип неопределенностей. Примеры использования для оценки физических характеристик атома.
11	Тема 11. Уравнение Шредингера.	Принцип микропричинности. Динамическое уравнение Шредингера. Волновая функция стационарного состояния. Стандартные граничные условия. Свободная частица, гармонический осциллятор. Потенциальная яма. Гармонический осциллятор. Потенциальная ступенька, потенциальные барьеры. Туннельный эффект. Примеры: альфа-распад ядер, холодная эмиссия, автоионизация атомов, эффект Джозефсона, сканирующий туннельный микроскоп.
12	Тема 12. Операторная формулировка квантовой механики. Квантование момента импульса элементарных частиц и атомов.	Понятие об операторной формулировке квантовой механики. Оператор момента импульса. Спин электрона. Квантование орбитального и спинового момента импульса частицы. Опыты Штерна и Герлаха. Сложение квантовых моментов. Терм атома.
13	Тема 13. Квантовая теория атома водорода.	Угловая и радиальная волновые функции электрона в центральном поле. Квантовые числа электрона. Электронные облака стационарных состояний атома водорода.
14	Тема 14. Основы квантовой теории многоэлектронных атомов.	Адиабатическое приближение. Снятие вырождения по орбитальному квантовому числу.

		Правила отбора при дипольных переходах. Спектры щелочных атомов. Релятивистские взаимодействия в атомах. Формула тонкой структуры. Спин-орбитальное взаимодействие. Принцип Паули. Таблица Д.И. Менделеева
15	Тема 15. Атом в магнитном и электрическом полях. МР, эффекты Зеемана и Штарка	Магнитный момент атома в приближении L-S связи. Энергия взаимодействия атома с магнитным и электрическим полем. Магнитный резонанс, эффект Зеемана, эффект Пашена – Бака, эффект Штарка.
16	Тема 16. Энергетические диаграммы молекул и твердых тел. Квантовые статистики. Распределения Бозе-Эйнштейн и Ферми-Дирака.	Обменная энергия. Химическая связь. Энергетические уровни молекул и твердых тел. Принцип Больцмана. Распределения Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака. Конденсация Бозе – Эйнштейна. Квазичастицы. Сверхпроводимость.

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. Фотометрия и геометрическая оптика	Фотометрия Приближение геометрической оптики. Линзы, зеркала, оптические системы.
2	Тема 2. Электромагнитные волны Поляризация электромагнитных волн	Плоская и сферическая электромагнитные волны. Линейная поляризация. Суперпозиция линейно - поляризованных волн. Эллиптическая и круговая поляризация.
3	Тема 3. Интерференция, ее виды. Методы осуществления интерференции	Понятие интерференции и ее виды. Когерентность. Способы получения когерентных волн.
4	Тема 4. Дифракция света. Виды дифракции. Дифракционная решетка	Методы наблюдения дифракции света, условия наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
5	Тема 5. Отражение и преломление света. Формулы Френеля. Отражение от поверхности проводящих сред	Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков. Полное внутреннее отражение. Отражение от поверхности проводящих сред.
6	Тема 6. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света	Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света, типы рассеяния.
7	Тема 7. Законы излучения абсолютно черного тела	Излучение абсолютно черного тела.
8	Тема 8. Корпускулярные свойства света.	Энергия, импульс, масса фотона. Внешний и внутренний фотоэффект.
9	Тема 9. Энергетические уровни и спектры атомов. Теория Бора.	Ядерная модель атома. Энергетическая диаграмма атома водорода. Изотопический эффект.
10	Тема 10. Корпускулярно-волновой дуализм материи.	Дуализм частиц вещества. Волновая функция микрочастицы.

		Принцип неопределенностей.
11	Тема 11. Уравнение Шредингера.	Динамическое уравнение Шредингера. Туннельный эффект.
12	Тема 12. Операторная формулировка квантовой механики. Квантование момента импульса элементарных частиц и атомов.	Оператор момента импульса. Спин электрона. Квантование орбитального и спинового момента импульса частицы.
13	Тема 13. Квантовая теория атома водорода.	Угловая и радиальная волновые функции электрона в центральном поле. Квантовые числа электрона.
14	Тема 14. Основы квантовой теории многоэлектронных атомов.	Адиабатическое приближение. Правила отбора при дипольных переходах. Спектры щелочных атомов. Принцип Паули. Таблица Д.И. Менделеева
15	Тема 15. Атом в магнитном и электрическом полях. МР, эффекты Зеемана и Штарка	Энергия взаимодействия атома с магнитным и электрическим полем. Магнитный резонанс, эффект Зеемана, эффект Пашена – Бака, эффект Штарка.
16	Тема 16. Энергетические диаграммы молекул и твердых тел. Квантовые статистики. Распределения Бозе-Эйнштейн и Ферми-Дирака.	Обменная энергия. Химическая связь. Энергетические уровни молекул и твердых тел. Принцип Больцмана. Распределения Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака. Конденсация Бозе – Эйнштейна. Квазичастицы. Сверхпроводимость.

Рекомендуемая тематика практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. Фотометрия и геометрическая оптика	Фотометрия и геометрическая оптика
2	Тема 2. Электромагнитные волны Поляризация электромагнитных волн	Электромагнитные волны Поляризация электромагнитных волн.
3	Тема 3. Интерференция, ее виды. Методы осуществления интерференции	Интерференция, ее виды. Методы осуществления интерференции
4	Тема 4. Дифракция света. Виды дифракции. Дифракционная решетка	Дифракция света. Виды дифракции. Дифракционная решетка
5	Тема 5. Отражение и преломление света. Формулы Френеля. Отражение от поверхности проводящих сред	Отражение и преломление света. Формулы Френеля. Отражение от поверхности проводящих сред
6	Тема 6. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света	Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света
7	Тема 7. Законы излучения абсолютно черного тела	Законы излучения абсолютно черного тела
8	Тема 8. Корпускулярные свойства света.	Изучение фотоэффекта, эффекта Комптона
9	Тема 9. Энергетические уровни и спектры атомов. Теория Бора.	Расчет частот квантовых переходов
10	Тема 10. Корпускулярно-волновой дуализм материи.	Изучение дифракции микрочастиц
11	Тема 11. Уравнение Шредингера.	Расчет энергии и волновой функции частиц в потенциальной яме
12	Тема 12. Операторная формулировка квантовой механики. Квантование момента импульса элементарных частиц и атомов.	Сложение квантовых моментов
13	Тема 13. Квантовая теория атома водорода.	Изучение водородоподобных атомов
14	Тема 14. Основы квантовой теории многоэлектронных атомов.	Вычисление магнитного момента атома
15	Тема 15. Атом в магнитном и электрическом полях. МР, эффекты Зеемана и Штарка	Изучение магнитного резонанса и эффекта Зеемана

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	Тема 1. Фотометрия и геометрическая оптика	Экспериментальное исследование светового поля источника видимого излучения Изучение зрительной трубы
2	Тема 2. Электромагнитные волны Поляризация электромагнитных волн	Изучение поляризации света Определение длины световой волны квантового генератора с помощью эталона Фабри-Перо
3	Тема 3. Интерференция, ее виды. Методы осуществления интерференции	Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля и щелей Юнга Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона
4	Тема 4. Дифракция света. Виды дифракции. Дифракционная решетка	Определение длины световой волны с помощью дифракции Френеля на круглом отверстии Изучение дифракционной решетки и определение длины световой волны
5	Тема 5. Отражение и преломление света. Формулы Френеля. Отражение от поверхности проводящих сред	Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз Исследование дисперсионных свойств стеклянной призмы в области видимого света
6	Тема 7. Законы излучения абсолютно черного тела	Исследование интегральной излучательной способности нагретых нечерных тел как функции температуры
7	Тема 8. Корпускулярные свойства света.	Изучение законов сохранения в микромире
8	Тема 9. Энергетические уровни и спектры атомов. Теория Бора.	Изучение дискретности энергетических уровней атома
9	Тема 13. Квантовая теория атома водорода.	Изучение спектра атома водорода
10	Тема 14. Основы квантовой теории многоэлектронных атомов.	Изучение снятия вырождения по орбитальному квантовому числу Изучение тонкой структуры спектральных линий многоэлектронного атома Изучение энергетической диаграммы и квантовых переходов в молекулах Изучение оптических спектров сложных атомов
11	Тема 15. Атом в магнитном и электрическом полях. МР, эффекты Зеемана и Штарка	Изучение кантовых переходов внутри зеемановского мультиплета
12	Тема 16. Энергетические диаграммы молекул и твердых тел. Квантовые статистики. Распределения Бозе-Эйнштейн и Ферми-Дирака.	Изучение энергетических зон твердого тела, квантовой природы контактной разности потенциалов полупроводниковых контактов.

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 изученным ранее темам.

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».

3. 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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Фотометрия и геометрическая оптика	ОПК-4	Тестирование, решение задач
Тема 2. Электромагнитные волны Поляризация электромагнитных волн	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 3. Интерференция, ее виды. Методы осуществления интерференции	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 4. Дифракция света. Виды дифракции. Дифракционная решетка	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 5. Отражение и преломление света. Формулы Френеля. Отражение от поверхности проводящих сред	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 6. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света	ОПК-4	Тестирование, решение задач
Тема 7. Законы излучения абсолютно черного тела	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 8. Корпускулярные свойства света.	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 9. Энергетические уровни и спектры атомов. Теория Бора.	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 10. Корпускулярно-волновой дуализм материи.	ОПК-4	Тестирование, решение задач
Тема 11. Уравнение Шредингера.	ОПК-4	Тестирование, решение задач
Тема 12. Операторная формулировка квантовой механики. Квантование момента импульса элементарных частиц и атомов.	ОПК-4	Тестирование, решение задач
Тема 13. Квантовая теория атома водорода.	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 14. Основы квантовой теории многоэлектронных атомов.	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 15. Атом в магнитном и электрическом полях. МР, эффекты Зеемана и Штарка	ОПК-4 ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Тема 16. Энергетические диаграммы молекул и твердых тел. Квантовые статистики. Распределения Бозе-Эйнштейн и Ферми-Дирака.	ОПК-4 ОПК-11	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:

Предмет расположен на двойном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет

1) перевернутым и увеличенным 2) прямым и увеличенным

3) прямым и равным по размерам предмету

4) перевернутым и равным по размеру предмету

Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, большем фокусного, но меньшем двойного фокусного. Изображение предмета –

1) мнимое и находится между линзой и фокусом

2) действительное и находится между линзой и фокусом

3) действительное и находится между фокусом и двойным фокусом

4) действительное и находится за двойным фокусом

Предмет, расположенный на двойном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы, передвигают к фокусу линзы. Его изображение при этом

1) приближается к линзе 2) удаляется от фокуса линзы

3) приближается к фокусу линзы 4) приближается к 2F

Человек с нормальным зрением рассматривает предмет невооруженным взглядом. На сетчатке глаза изображение предметов получается

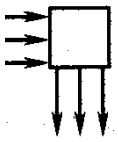
1) увеличенным прямым 2) увеличенным перевернутым

3) уменьшенным прямым 4) уменьшенным перевернутым

При фотографировании удаленного предмета фотоаппаратом, объектив которого – собирающая линза с фокусным расстоянием F, плоскость фотопленки, для получения резкого изображения, должна находиться от объектива на расстоянии,

1) большем, чем 2F 2) равном 2F 3) между F и 2F 4) равном F

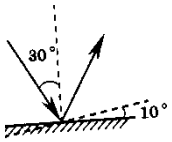
Пройдя через некоторую оптическую систему, параллельный пучок света поворачивается на 90^0. Оптическая система действует как



1) собирающая линза 2) рассеивающая линза

3) плоское зеркало 4) матовая пластинка

Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен 30^0. Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на 10^0 так, как показано на рисунке?



1) 40^0 2) 30^0

3) 20^0 4) 10^0

II вариант.

На каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным?

1) большем, чем фокусное расстояние

2) меньшем, чем фокусное расстояние

3) при любом расстоянии изображение будет действительным

4) при любом расстоянии изображение будет мнимым

Предмет расположен между собирающей линзой и ее фокусом. Изображение предмета

1) мнимое, перевернутое 2) действительное, перевернутое

3) действительное, прямое 4) мнимое, прямое

Предмет расположен на тройном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет

1) перевернутым и увеличенным 2) прямым и уменьшенным

3) прямым и увеличенным 4) перевернутым и уменьшенным

Для получения четкого изображения на сетчатке глаза при переводе взгляда с удаленных предметов на близкие изменяется

1) форма хрусталика 2) размер зрачка

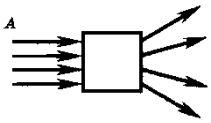
3) форма глазного яблока 4) форма глазного дна

Хрусталик здорового глаза человека по форме похож на

1) двояковогнутую линзу 2) двояковыпуклую линзу

3) плосковогнутую линзу 4) плоскопараллельную пластину

Оптический прибор, преобразующий параллельный световой пучок А в расходящийся пучок С, обозначен на рисунке квадратом. Этот прибор действует как



1) линза 2) прямоугольная призма

3) зеркало 4) плоско-параллельная пластина

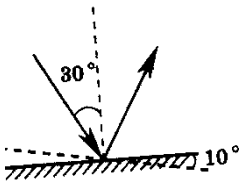
Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен 30^0. Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на 10^0 так, как показано на рисунке?

1) 40^0

2) 30^0

3) 20^0

4) 10^0



Разложение белого света в спектр при прохождении через призму обусловлено

1) интерференцией света 2) отражением света

3) дисперсией света 4) дифракцией света.

Верно утверждение(-я):

Дисперсией света объясняется физическое явление:

А – фиолетовый цвет мыльной пленки, освещаемой белым светом.

Б – фиолетовый цвет абажура настольной лампы, светящейся белым светом.

1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Объясняется это тем, что белый свет состоит из электромагнитных волн с разной длиной волны, которые каплями воды по-разному

1) поглощаются 2) отражаются

3) поляризуются 4) преломляются

Луч красного света от лазера падает перпендикулярно на дифракционную решетку (рисунок, вид сверху). На линии АВС стены будет наблюдаться

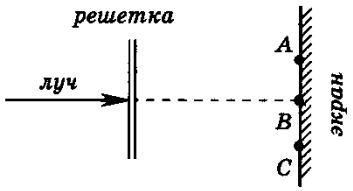
1) только красное пятно в точке В

2) красное пятно в точке В и серия красных пятен на отрезке АВ

3) красное пятно в точке В и серия симметрично расположенных относительно точки В красных пятен на отрезке АС

4) красное пятно в точке В и симметрично от нее серия пятен всех цветов радуги

5. Лазерный луч зеленого цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку. На линии АВС экрана (рисунок) наблюдается серия ярких зеленых пятен. Какие изменения произойдут в расположении пятен на экране при замене лазерного луча зеленого цвета на лазерный луч красного цвета?



1) расположение пятен не изменится

2) пятно в точке В не сместится, остальные раздвинутся от него

3) пятно в точке В не сместится, остальные сдвинутся к нему

4) пятно в точке В исчезнет, остальные раздвинутся от точки В

Вопрос теста	Варианты ответов
Частота красного света в 2 раза меньше частоты фиолетового света. Импульс фотона красного света по отношению к импульсу фотона фиолетового света	1. меньше в 4 раза; 2. больше в 2 раза 3. меньше в 2 раза 4. больше в 4 раза
Монохроматический свет длиной волны λ=500 нм и интенсивностью $I=100\ Вт/м^2$ падает по нормали на плоскую поверхность металлического катода. Сколько фотоэлектронов выбивается с фотокатода за время t = 1 с, если его площадь S = 5 см^2 и в среднем каждый десятый фотон выбивает один фотоэлектрон?	1) $6{,}3\cdot10^{16}$ 2) $1{,}3\cdot10^{16}$ 3) $6{,}3\cdot10^{20}$ 4) $1{,}3\cdot10^{21}$
Рассчитайте максимальную скорость электронов, выбиваемых из металла светом длиной волны 300 нм, если работа выхода равна $3\cdot10^{-19}$ Дж.	1) $1{,}2\cdot10^{6}\ м/с$ 2) $3\cdot10^{8}\ м/с$ 3) $890\ м/с$ 4) $0{,}89\cdot10^{6}\ м/с$

Вопрос теста	Варианты ответов
Дискретность энергии, характеризующей состояния атома, проявляются	1) только в атоме водорода 2) только в легких атомах 3) только в тяжелых атомах 4) в любых атомах
В сосуде находится разреженный атомарный водород. Атом водорода в основном состоянии (E_1 = - 13,6 эВ) поглощает фотон энергией 15,4 эВ. С какой скоростью движется вдали от ядра электрон, вылетевший из атома в результате ионизации? Энергией теплового движения атомов водорода пренебречь.	1) $80\ км/с$ 2) $400\ км/с$ 3) $800\ км/с$ 4) $1600\ км/с$

Излучение фотонов происходит при переходе из возбужденных состояний с энергиями $E_1 > E_2 > E_3$ в основное состояние. Для частот соответствующих фотонов ν_1, ν_2, ν_3 справедливо соотношение	1) $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$ 2) $\nu_2 < \nu_1 < \nu_3$ 3) $\nu_1 > \nu_2 > \nu_3$ 4) $\nu_2 < \nu_3 < \nu_1$
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции Числовое значение граничной частоты света при фотоэффекте определяется	а) интенсивностью падающего света б) продолжительностью облучения катода в) работой выхода электрона из металла
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции Эффект Комптона состоит в изменении частоты излучения при его рассеянии	а) на связанных электронах б) на свободных электронах в) на связанных нуклонах
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции Дэвидсон и Джермер наблюдали	а) отражение электронного пучка от поверхности монокристалла никеля б) прохождение электронов через поликристаллическую пластину в) дифракцию электронов на краю фольги.
Стационарное уравнение Шредингера свободного движения частицы	а) $\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E) = 0$ б) $\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - x) = 0$ в) $\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{k \cdot x^2}{2}\right) = 0$
С уменьшением ширины бесконечно глубокой потенциальной ямы уровни энергии	а) не смещаются б) смещаются вверх в) смещаются вниз
Если в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме со стороной L в первом возбужденном состоянии находится частица, то вероятность того, что она будет обнаружена в интервале от L/3 до 2L/3равна	а) 1/3 б)1/5 в) 1/6 г) 2/3

Вопрос теста	Варианты ответов
Дайте определение оператора	а) разновидность функции б) число в) правила сопоставления числу числа г) правила сопоставления одной функции другой функции
Напишите оператор импульса	а) $p_x = \frac{\partial}{\partial x}$ б) $p_x = \hbar\frac{\partial}{\partial x}$ в) $p_x = -i\hbar\frac{\partial}{\partial x}$
Укажите коммутатор оператора импульса с координатой x.	а) $[p_x, x] = i\hbar$ б) $[p_x, x] = 0$ в) $[p_x, x] = -i\hbar$

Вопрос теста	Варианты ответов
Волновая функция стационарного состояния электрона в атоме водорода	а) $\Psi = \psi(\mathrm{r}) \cdot \exp\left(-i\frac{E}{\hbar}t\right)$ б) $\Psi = \psi(\mathrm{r}) \cdot \Phi(\theta, \varphi)$ в) $\Psi = \psi(\mathrm{r})$ г) $\Psi = \psi(\mathrm{r}) \cdot \Phi(\theta, \varphi) \cdot \exp\left(-i\frac{E}{\hbar}t\right)$
Для s-состояния электрона водородоподобного атома модуль волновой функции	а) не зависит от углов θ, φ б) зависит только от угла θ в) зависит только от угла φ
Плотность радиального распределения электронов в атоме водорода	а) $\lvert\psi(r)\rvert^2$ б) $\lvert R(r)\rvert^2$ в) $\lvert R(r)\rvert^2 \cdot r^2$

Вопрос теста	Варианты ответов
Что такое орбиталь?	А) совокупность электронов с одинаковыми n Б) совокупность электронов с одинаковыми n, l В) совокупность электронов с одинаковыми l
Поправка Ридберга в щелочном атоме	А) равна нулю Б) положительна В) отрицательна
Электронная конфигурация бора	А) $1s^2 2s^1 2p^2$ Б) $1s^2 2s^2 2p^1$ В) $1s^2 2s^2 2p^2$

Вопрос теста	Варианты ответов
Магнитный момент атома	а) квантуется б) меняется непрерывно с) существует только у атомов с нечетным числом электронов
Эффект Зеемана может наблюдаться если:	1) Источник света помещён в однородное магнитное поле 2) Спектральные линии имеют тонкую структуру 3) Пучок света пропускают через однородное магнитное поле 4) Пучок атомов пропускают через однородное магнитное поле
Сколько линий будет наблюдаться в эксперименте Зеемана при расщеплении спектральной линии $^1D_2 \rightarrow {}^1P_1$ в слабом магнитном поле:	а) Не будет расщепления б) 3 линии с) 9 линий д) 15 линий

Вопрос теста	Варианты ответов
Спектры молекул	а) сплошные б) линейчатые с) линейчато-полосатые
Ширина запрещенной энергетической зоны электронов в диэлектрике, порядка?	а) 0.1 эВ б) 1 эВ с) 10 эВ
Оцените вероятность туннелирования электронов проводимости из металла (холодная эмиссия), если вблизи поверхности металла создано однородное электрическое поле с напряженностью $E \sim 10^{10}$ В/м.	а) 10^{-2} б) 10^{-1} с) близка к 1

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

Антенна радиостанции излучает радиоволны на частоте 100МГц при мощности 1кВт. Сколько фотонов испускает антенна за одну секунду?

Средняя длин волны излучения 500-ваттной лампочки накаливания равна 1000 нм. Оценить число фотонов, попадающих за одну секунду в зрачок глаза человека, н расстоянии 10 м от лампочки.

Небольшая зеркальная пластинка массой 10 мг подвешена на практически невесомой кварцевой нити длиной 20 мм. Свет лазерной вспышки падает перпендикулярно поверхности зеркала, из-за чего нить с пластинкой отклонилась на один градус. Оценить энергию лазерной вспышки.

Определите длину волны фотонов, способных ионизировать атом водорода.

Газ атомарного водорода освещают ультрафиолетом с длиной волны 100 нм. Определите длины волн спектральных линий в возникшем свечении газа.

Пучок электронов с энергией 13 эВ проходит через газ атомарного водорода. Определите длины волн спектральных линий, излучаемых газом.

Положение пылинки массой 1 мг и положение электрона определены с одинаковой погрешностью, равной 0,1 мкм. Оцените квантовые неопределенности скорости пылинки и электрона.

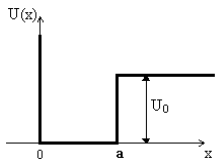
Могут ли конкурировать квантовые флуктуации положения частицы с ее броуновским движением в газе, жидкости? Если да, то, при каких условиях?

Определить диаметр d отверстия в диафрагме электронной пушки, при котором размер ‘зайчика’ на экране дисплея будет наименьшим. Расчеты провести для ускоряющего напряжения 20 кВ.

Найти квантовое число Меркурия. Масса Меркурия 3 10 кг, расстояние до Солнца 6 10 км, скорость движения по орбите 48 км / с.

Движение микрочастицы ограничено двумя параллельными друг другу непроницаемыми стенками. Столкновения частицы со стенками являются упругими. Оцените силу действия микрочастицы на стенку, когда частица находится в основном состоянии. Числовой расчет выполните для электрона в потенциальной яме шириной a, равной 0,1 нм, 1 нм, 1 мм.

Используя уравнение Шредингера, определите условия возникновения энергетических уровней и их число N для частицы массой m в одномерной потенциальной яме следующего вида:



Газ атомарного водорода освещают ультрафиолетом с длиной волны 100 нм. Определите длины волн спектральных линий в возникшем свечении газа.

Пучок электронов с энергией 13 эВ проходит через газ атомарного водорода. Определите длины волн спектральных линий, излучаемых газом

Неподвижный атом водорода испустил фотон, соответствующий головной линии серии Лаймана. Найти скорость атома после излучения.

Какие из термов:

$^{2}S_{1}$, $^{2}P_{1}$, $^{3}P_{1/2}$, $^{3}P_{3}$,
$^{5}D_{0}$, $^{1}F_{0}$, $^{8}F_{13/2}$, $^{2}F_{7/2}$

написаны правильно?

Найти максимальное значение мультиплетности x=2S+1 и возможные спиновые числа S термов:

$^{x}S_{0}$, $^{x}P_{2}$, $^{x}D_{3/2}$, $^{x}F_{1/2}$,
$^{x}P_{1/2}$, $^{x}F_{5/2}$, $^{x}S_{1/2}$, $^{x}D_{3/2}$.

Найти возможные значения орбитального квантового числа L следующих термов:

$^{2}\{L\}_{1/2}$, $^{2}\{L\}_{5/2}$, $^{2}\{L\}_{3}$,
$^{1}\{L\}_{5}$, $^{3}\{L\}_{1}$, $^{2}\{L\}_{3/2}$.

Нарисовать энергетическую диаграмму квантовых переходов и вычислить сдвиги частот спектральных линий при эффекте Зеемана для переходов:

$^{2}D_{3/2}\rightarrow{}^{2}P_{3/2}$; $^{2}D_{3/2}\rightarrow{}^{2}F_{5/2}$; $^{5}F_{1}\rightarrow{}^{5}D_{2}$; $^{3}D_{1}\rightarrow{}^{3}P_{0}$;
$^{1}S\rightarrow{}^{1}P$; $^{1}D\rightarrow{}^{1}F$; $^{2}S_{1/2}\rightarrow{}^{2}P_{1/2}$; $^{2}D_{3/2}\rightarrow{}^{2}P_{1/2}$;
$^{2}P_{1/2}\rightarrow{}^{2}S_{1/2}$; $^{3}F_{4}\rightarrow{}^{3}D_{3}$.

Наблюдение эффекта Зеемана ведется поперек направления магнитного поля, индукция которого B=10Тл.

Рассчитать сдвиги частот спектральных линий для переходов, указанных в задаче 1., но при наблюдении эффекта Зеемана вдоль магнитного поля.

Вычислите длины волн зеемановского расщепления красной линии (длина волны 656,28нм) атома водорода, помещенного в магнитное поле B=100Тл.

Типовые задания при выполнении лабораторных работ:

Работа № 1. Экспериментальное исследование светового поля источника видимого излучения

1. Цель работы

Экспериментальное исследование светового поля источника видимого излучения – лампы накаливания с плоской спиралью.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

1. Какие системы световых единиц существуют. Почему они необходимы?
2 . Как связан световой поток и мощность источника света?
3. Дайте определение освещенности.
4. Дайте определение силы света.
5. Дайте определение яркости.
6. В чем заключается принцип фотометрии?
7. Нарисуйте устройство фотометрической головки.
8. Нарисуйте кривую чувствительности глаза от длин волн.
9. Чему равен механический эквивалент света и для чего он нужен

Работа № 2. Изучение поляризации света

1. Цель работы

Исследование зависимости интенсивности света, прошедшего через два поляроида, проверка закона Малюса.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

1. Свет естественный и свет поляризованный.
2. Дайте определение света с линейной и круговой поляризацией.
3. Как получить из неполяризованного света линейно поляризованный свет?
4. Сформулируйте закон Малюса.
5. Почему свет поляризуется при прохождении пластинки турмалина?
6. Дайте определение изотропных и анизотропных веществ.
7. В чем заключается явление двойного лучепреломления?
8. Что такое оптическая ось анизотропного кристалла?
9. Каков механизм поворота поляризации в оптически активных средах?
10. Как можно отличить естественный свет от света с круговой поляризацией?

11. Дайте определение лучевой и нормальной скоростей для анизотропного кристалла.

Работа № 3. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец ньютона

1. Цель работы

Ознакомление с явлением интерференции в тонких прозрачных изотропных пластинках, в частности, когда интерференционная картина локализована на поверхности тонкого клина (полосы равной толщины).

2. Сведения, необходимые для выполнения работы

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

1. Нарисуйте схему получения колец Ньютона.

2. Выведите формулу для радиуса m-ого светлого кольца Ньютона.

3. Покажите лучи, создающие кольца Ньютона в отраженном свете.

4. Покажите лучи, создающие кольца Ньютона в проходящем свете

5. Объясните необходимость добавления к разности хода лучей добавки $\lambda/2$.

6. Почему при освещении систем белым светом кольца приобретают радужную окраску?

7. Почему кольца Ньютона исчезают при увеличении расстояния между линзой и пластинкой?

8. Что наблюдается в центре колец Ньютона (темное или светлое пятно), если наблюдения производятся в отраженном свете?

Работа № 4. Изучение дифракционной решетки и определение длины световой волны

1. Цель работы

Определение постоянной решетки и ее угловой и линейной дисперсии. Определение неизвестных длин волн и разрешающей способности решетки.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

1. Дифракционная решетка, ее основные параметры.

2. Что такое дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера?

3. Нарисуйте схему для наблюдения дифракции Фраунгофера на экране.

4. Напишите условия для главных максимумов, главных минимумов и дополнительных минимумов.

4. Зависимость интенсивности света от угла дифракции для дифракционной решетки.

5. Что такое критерий Релея?

6. Выведите формулы для разрешающей способности и дисперсии.

7. Определите количество главных максимумов, располагающихся между двумя главными минимумами.

8. Определите количество дополнительных максимумов, располагающихся между двумя главными максимумами.

9. Чему равна ширина главного максимума?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Оптический диапазон электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.
2. Фотометрия. Энергетические и фотометрические единицы.
3. Фотометрия. Соотношение между энергетическими и фотометрическими единицами.
4. Приближение геометрической оптики..
5. Плоские и сферические зеркала. Тонкие линзы.
6. Оптические приборы. Ход лучей, увеличение.
7. Волновое уравнение. Плоские и сферические волны.
8. Суперпозиция электромагнитных волн.
9. Поляризация электромагнитных волн. Виды поляризации.
10. Стоячие волны. Опыты Винера.
11. Плотность потока энергии и импульса для электромагнитной волны.
12. Амплитудная модуляция. Модуляция частоты и фазы.
13. Волновой пакет, образованный двумя волнами. Фазовая и групповая скорости в световом пучке.
14. Суперпозиция колебаний с эквидистантными частотами.
15. Интерференция, ее виды. Суперпозиция двух монохроматических волн с одинаковой частотой.
16. Способы получения когерентных волн.
17. Двулучевая интерференция, осуществляемая делением амплитуды.
18. Двулучевая интерференция, осуществляемая делением фронта волны.
19. Схемы получения интерференции методом деления фронта волны.

20. Многолучевая интерференция, получаемая делением амплитуды волны (на примере интерферометра Фабри-Перо). Зависимость видност картины от коэффициента отражения зеркальных поверхностей.
21. Интерферометр Фабри-Перо. Разрешающая способность интерферометра.
22. Интерференция в тонких пленках. Плоскопараллельная пластинка. Линии равного наклона.
23. Интерференция в тонких пленках. Линии равной толщины. Кольца Ньютона.
24. Дифракция. Условия наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля.
25. Метод зон Френеля. Графическое сложение амплитуд. Зонные пластинки.
26. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
27. Дифракция на крае прямоугольного полубесконечного экрана. Спираль Корню.
28. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.
29. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
30. Дифракционная решетка. Схема наблюдения дифракции. Вид дифракционной картины в монохроматическом свете.
31. Дифракционная решетка, ее параметры. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
32. Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков.
33. Явление полного внутреннего отражения.
34. Законы отражения и преломления. Коэффициенты отражения и пропускания.
35. Формулы Френеля
36. Соотношение между фазами при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
37. Отражение от поверхности проводящих сред. Скин-слой. Коэффициент поглощения.
38. Дисперсия света. Классическая модель дисперсии.
39. Нормальная и аномальная дисперсия. Область аномальной дисперсии.
40. Рассеяние света. Виды рассеяния. Рассеяние Релея.
41. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта.
42. Излучение абсолютно черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.
43. Излучение абсолютно черного тела. Классический подход. Формула Релея-Джинса.
44. Формула Планка. Вывод по Эйнштейну.
45. Спонтанные и вынужденные переходы. Коэффициенты Эйнштейна.
46. Принцип работы оптического квантового генератора.
47. Условия создания инверсной заселенности уровней. Условие генерации лазера.
48. Виды лазерного излучения. Типы лазеров.
49. Частица в потенциальной яме. Теорема о нулях волновой функции.

50. Гармонический осциллятор. Энергия и амплитуда нулевых колебаний.
51. Потенциальная ступенька. Надбарьерное отражение.
52. Потенциальный барьер. Туннельный эффект, примеры его проявления (α - распад ядер, холодная эмиссия, автоионизация атома, эффект Джозефсона).
53. Орбитальный и спиновый момент импульса, правила квантования. Опыты Штерна и Герлаха.
54. Сложение двух квантовых моментов. Приближения J-J и L-S связи. Символический терм атома.
55. Квантовая теория атома водорода. Радиальная и угловая волновые функции. Квантовые числа электрона в атоме, их физический смысл. Электронные облака основного и возбуждённого состояний атома водорода.
56. Снятие вырождения по орбитальному квантовому числу. Спектры атомов щелочных металлов. Поправка Ридберга, её квантовомеханический расчёт.
57. Тонкая структура спектральных линий и энергетических уровней атома. Спин-орбитальное взаимодействие. Постоянная тонкой структуры.
58. Принцип Паули. Электронная конфигурация атома. Периодическая система Менделеева.
59. Атом в магнитных и электрических полях. Магнитный момент атома. Эффекты Зеемана, Пашена и Бака. Магнитный резонанс. Эффект Штарка, понятие об электрическом резонансе.
60. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
61. Энергетические уровни молекул. Особенности спектров молекул. Объяснение возникновения кантов.
62. Зонные модели диэлектриков, полупроводников, металлов. Количественные характеристики энергетических зон в твердом теле.
63. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштена.
64. Понятие о квазичастицах. Масса электронов проводимости. Фононы.
65. Примеры макроскопических квантовых явлений. Сверхпроводимость. Конденсация Бозе – Эйнштейна.

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Канн, К. Б. Курс общей физики: учебное пособие / К. Б. Канн. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 368 с. - ISBN 978-5-905554-47-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1094750

Дополнительная литература

1. Савельев, И. В. Курс физики: [учеб. для втузов]: [в 3 т.] / И. В. Савельев. - Москва: Наука, 1989. - Текст: непосредственный. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 301 с.: ил. - ISBN 5-02-014432-0

2. Матвеев А. Н. Оптика: [Учеб. пособие для физ. спец. вузов] / А. Н. Матвеев. - Москва: Высш. шк., 1985. - 351 с. - 1.40= р. - Текст: непосредственный. Экземпляров – 40
3. Ильичева Е. Н. Методика решения задач оптики: методические указания / Под ред.А.Н.Матвеева; Авт. :Е.Н.Ильичева, Ю.А.Кудеяров, А.Н.Матвеев. - М.: Изд-во МГУ, 1981. - 232 с.
4. Бондарев Б. В. Курс общей физики: в 3 кн.: учеб. для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2013. - (Бакалавр. Углубленный курс). - ISBN 978-5-9916-2321-6. - Текст: непосредственный. Кн. 2: Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика. - 439, [2] с. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9916-1754-3
5. Фриш С. Э. Курс общей физики: в 3 т.: учебник / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. - СПб.; М.; Краснодар : Лань. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0662-3. - Текст: непосредственный. Т. 3: Оптика. Атомная физика. - 8-е изд., стер. - 2006. - 648 с. - Парал. тит. л. рус., англ. - Алф. указ.: с. 636-644. - ISBN 978-5-8114-0665-4
6. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов: в 5 т. / Д. В. Сивухин. - М.: Физматлит, 2006 - Текст: непосредственный. Т. 5: Атомная и ядерная физика. - 3-е изд., стер. - 2006. - 783 с. - Указ. имен: с. 769-772. - Предм. указ.: с. 773-782. - ISBN 5-9221-0645-7
7. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн.: [учеб. пособие для втузов] / И. В. Савельев. - М.: Астрель, 2004 - Текст: непосредственный. Кн. 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пособие. - 368 с. - ISBN 5-17-008962-7. - ISBN 5-271-01033-3. - ISBN 5-17-008962-7. - ISBN 5-271-01033-3: 114.51

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/

– eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
– серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
– установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

Аудитория 401 «Лаборатория оптики»

Состав лабораторного оборудования:

Лабораторная установка «Изучение дисперсии света»

Лабораторная установка «Изучение поляризации света»

Лабораторная установка «Изучение интерференции света»

Лабораторная установка «Изучение дифракции света»

Лабораторная установка «Измерение длины волны лазерного излучения интерференционным методом (метод Юнга)»

Лабораторная установка «Формула Френеля (коэффициенты отражения и пропускания от поверхности диэлектрика под различными углами)»

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

Операционная система MS Windows 10 Home № договора Б-00388960 от 17.12.2018 (бессрочно) МОЙ ОФИС Професиональный корп.академ. № договора 272-ЛД (бессрочно); Антивирусное ПО антивирус Kaspersky Endpoint Security 11, № договора 10зк/32008795731 от 14.02.20 (по 05.03.22)

Аудитория 413 «Лаборатория атомной физики, физики атомного ядра и элементарных частиц»

Состав лабораторного оборудования:

Лабораторная установка «Изучение законов фотоэффекта»

Лабораторная установка «Изучение спектра испускания ртутной лампы»

Лабораторная установка «Изучение спектра испускания натриевой лампы»

Лабораторная установка «Опыт Франка-Герца»

Лабораторная установка «Изучение треков частиц в камере Вильсона»

Лабораторная установка «Определение удельного заряда электрона»

Лабораторная установка «Изучение космического излучения с помощью счетчика Мюллера-Гейгера»

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информатика»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Соколов Андрей Николаевич, доцента ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Информатика».

Цель дисциплины «Информатика» - формирование у студентов знаний о процессах и методах получения и обработки информации в современном обществе, а также формирование алгоритмического стиля мышления, базовых теоретических знаний и практических навыков работы на компьютере с пакетами прикладных программ общего назначения для решения профессиональных задач.

Задачами дисциплины являются изучение основных понятий в области информатики и ее приложений; формирование у студентов практических навыков работы на компьютере и с пакетами прикладных программ, предусмотренных для освоения на практических занятиях и самостоятельной работы в процессе подготовки к отчетным мероприятиям; развитие логического и алгоритмического стиля мышления; знакомство с принципами структурирования, формализации информации, построения информационных моделей для описания объектов и систем; выработка потребности использования компьютера при решении задач любой предметной области, базирующейся на сознательном владении информационными технологиями.

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 оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	ОПК-1.1. Имеет представление о роли информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значении для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства ОПК-1.2. Оценивает влияние информации, информационных технологий и информационной безопасности на современное общество, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства ОПК-1.3. Составляет обзоры, аннотации, рефераты, научные доклады, публикации с учетом требований информационной безопасности	**Знать**: - основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; - эксплуатационные возможности компьютера и коммуникационных средств; **Уметь**: - использовать пакеты прикладных программ для решения технических и управленческих задач; - осуществлять поиск информации в сети интернет **Владеть**: - методами поиска и обмена информации в локальных и глобальных компьютерных сетях;
ОПК-2 Способен применять информационно-коммуникационные технологии,	ОПК-2.1. Ориентируется в современных информационных технологиях и программных средствах, в том числе отечественного производства, подходящих для решения задач профессиональной деятельности	**Знать**: - организационные формы и их применение для реализации информационных процессов; - системное и прикладное программное обеспечение компьютера

программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения определенных задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Применяет определенные современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении конкретных задач профессиональной деятельности	**Уметь**: - создавать сложные документы с таблицами, формулами и рисунками; - осуществлять поиск информации в сети интернет **Владеть**: - техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информатика» 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. Основные понятия и категории информатики*	*Определение и основные свойства информации. Сбор, передача, обработка информации. Двоичная форма представления информации. Кодирование числовой, текстовой, графической, звуковой информации. Позиционные и непозиционные системы счисления. Римская система. Двоичная система счисления. Двоичная арифметика. Перевод чисел из десятичной системы в двоичную и наоборот. Основные понятия и операции формальной логики. Логические выражения и их преобразование. Построение таблиц истинности логических выражений. Упрощение логических выражений.*
2	*Тема 2. Аппаратное и программное обеспечение компьютера*	*Основы построения вычислительных систем. Принципы Фон-Неймана. Состав вычислительной системы. Особенности шинной архитектуры. Виды современных компьютеров и их характеристики.* *Системное и прикладное программное обеспечение. Виды операционных систем. Этапы загрузки операционной системы. Основные виды прикладного программного обеспечения.*
3	*Тема 3. Представление деловой и научной информации на ПК*	*Понятие о мультимедийной презентации. Работа в программе MS PowerPoint. Общая схема создания презентации. Презентации для индивидуального и коллективного просмотра. Рекомендации по использованию различных возможностей программы.*
4	*Тема 4. Подготовка текстовых документов*	*Текстовые редакторы. Шрифтовое и абзацное форматирование. Использование стилей. Колонтитулы и нумерация страниц, сноски, гиперссылки. Вставка в Word растровых рисунков и создание векторных. Редактор формул*
5	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Понятие об электронной таблице. Типы данных в Excel, выделение ячеек, диапазоны, автозаполнение. Представление данных в виде диаграмм. Типы диаграмм. Графическое представление функциональных зависимостей. Относительные и абсолютные адреса. Использование функций. Матричные операции*
6	*Тема 6. Создание простейших интернет-сайтов*	*Терминология Internet. Язык HTML. Теги и атрибуты. Простейшая структура web-страницы. Тег BODY и его атрибуты. Заголовки, абзацы и варианты выравнивания текста. Упорядоченный и неупорядоченный списки. Вставка изображений на web-страницу, допустимые графические форматы и*

		особенности их использования. Гиперссылки. Табличный дизайн

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. Основные понятия и категории информатики*	*Кодирование информации. Системы счисления.*
2	*Тема 1. Основные понятия и категории информатики*	*Основы логики. Логические выражения и их упрощение*
3	*Тема 2. Аппаратное и программное обеспечение компьютера*	*Основы построения вычислительных систем. Системное и прикладное программное обеспечение.*
4	*Тема 3. Представление деловой и научной информации на ПК*	*Понятие о мультимедийной презентации. Работа в программе MS PowerPoint.*
5	*Тема 4. Подготовка текстовых документов*	*Текстовые редакторы. Шрифтовое и абзацное форматирование. Рисунки и формулы в текстовом документе*
6	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Электронные таблицы Excel. Типы данных. Графическое представление данных. Формулы.*
7	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Относительные и абсолютные адреса. Использование функций. Матричные операции*
8	*Тема 6. Создание простейших интернет-сайтов*	*Язык HTML. Теги и атрибуты. Вставка изображений. Табличный дизайн*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	*Тема 1. Основные понятия и категории информатики*	*Решение задач на кодирование информации и системы счисления*
2	*Тема 1. Основные понятия и категории информатики*	*Решение задач по основам логики*
3	*Тема 3. Представление деловой и научной информации на ПК*	*Создание презентации-реферата по теме "Программное и аппаратное обеспечение персонального компьютера"*
4	*Тема 4. Подготовка текстовых документов*	*Создание и редактирование простых текстовых документов*
5	*Тема 4. Подготовка текстовых документов*	*Шрифтовое и абзацное форматирование. Использование редактора формул*
6	*Тема 4. Подготовка текстовых документов*	*Создание документа с таблицами, формулами и рисунками*
7	*Тема 4. Подготовка текстовых документов*	*Форматирование сложных многостраничных документов*
8	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Знакомство с форматом ячеек и представлением чисел в электронных таблицах*
9	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Применение автозаполнения для ускорения работы. Точечные диаграммы*
10	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Использование абсолютных адресов*

11	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Построение параметрических кривых*
12	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Элементы корреляционного анализа в Excel*
13	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Расчет погрешности прямых измерений*
14	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Элементы регрессионного анализа в Excel*
15	*Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач*	*Решение систем линейных уравнений*
16	*Тема 6. Создание простейших интернет-сайтов*	*Тег BODY, абзацы и заголовки*
17	*Тема 6. Создание простейших интернет-сайтов*	*Картинки, списки и гиперссылки*
18	*Тема 6. Создание простейших интернет-сайтов*	*Подготовка графики для web*
19	*Тема 6. Создание простейших интернет-сайтов*	*Табличный дизайн*
20	*Тема 6. Создание простейших интернет-сайтов*	*Преобразование сложного текста в HTML-документ*
21	*Тема 6. Создание простейших интернет-сайтов*	*Интерактивная карта. Многостраничный сайт*

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ *(при наличии)*

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. 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.

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;
- продумать, какие законы и соотношения необходимо знать, чтобы ответить на вопросы задачи;
- составить план решения задачи;
- решить задачу и проверь полученный ответ

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основные понятия и категории информатики	*ОПК-1* *ОПК-2*	*Тестирование*
Тема 2. Аппаратное и программное обеспечение компьютера	*ОПК-1* *ОПК-2*	*Устный опрос*
Тема 3. Представление деловой и научной информации на ПК	*ОПК-1* *ОПК-2*	*Представление презентации по выбранной теме*

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 4. Подготовка текстовых документов	*ОПК-1* *ОПК-2*	*Решение задач*
Тема 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач	*ОПК-1* *ОПК-2*	*Решение задач*
Тема 6. Создание простейших интернет-сайтов	*ОПК-1* *ОПК-2*	*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 тестовые задания к теме 1. Основные понятия и категории информатики

	Вопросы теста	Варианты ответов
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	1. Оцените информационный объем следующего предложения в кодировке Windows-1251: Мой дядя самых честных правил.	a. 60 бит b. 240 бит c. 240 байт d. 60 байт
	2. Какой позиционной системе счисления из нижеперечисленных принадлежит число 1234C?	a. Десятичной b. Восьмеричной c. Шестнадцатеричной d. Двенадцатеричной
	3. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению ¬(¬A/\B)?	a. A /\ ¬B b. B /\ ¬A c. A \/ ¬B
Базовый уровень освоения компетенции	1. Один мальчик, чтобы безошибочно определять, кто звонит в дверь, предложил своим друзьям использовать сочетания из длинных и коротких звонков по 3. Он раздал всем друзьям индивидуальные комбинации, и у него осталось еще две комбинации для родителей. Сколько друзей у мальчика? Ответ введите целым числом. *Правильный ответ: 6*. 2. Переведите десятичное число 666 в 14-ричную систему счисления. *Правильный ответ: 358*. 3. Какой вид имеет логическое выражение ¬(X \/ Y) \/ (¬X /\ Y) после упрощения? *Правильный ответ: ¬X*.	
Повышенный уровень освоения компетенции	1. Метеорологическая станция ведет наблюдение за скоростью ветра. Результатом одного измерения является целое число, принимающее значение от 0 до 45 м/с, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 120 измерений. Каков информационный объем результатов наблюдений в байтах? Ответ представить в виде числа. *Правильный ответ: 90*. 2. У жителей села «Недесятичное» на ферме имеется 120 голов рогатого скота, из них 53 коровы и 34 быка. Какая система счисления используется сельчанами? Укажите основание системы счисления в виде целого числа. *Правильный ответ: 7*. 3. Каково наибольшее целое число X, при котором истинно высказывание: $(90<X^2) \longrightarrow (X<(X-1))$? *Правильный ответ: 9*.	

Возможные темы презентаций по теме 3. Представление деловой и научной информации на ПК

1. Процессор Intel Core. Возвращение короля.
2. Процессор Intel Sandy Bridge. Новая революция.
3. AMD Ryzen. AMD снова в игре.

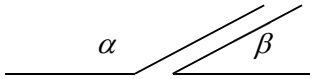
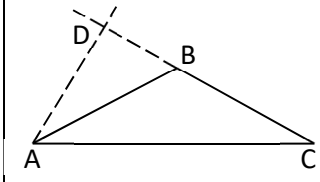
4. Интерфейс USB. Эволюция. Сравнение с eSATA.
5. Видеоускорители Voodoo. Назначение и функции для 3D.
6. Видеокарта GeForce256 - революция в 3D.
7. Видеокарты как инструмент для майнинга.
8. Технологии 2D/3D. Антиаллиасинг.
9. Технологии 3D. Вершинные шейдеры.
10. Технологии 3D. Пиксельные шейдеры.
11. 3D звук Aureal. Технология. Звуковые карты с A3D.
12. 3D звук Creative labs. Технология. Звуковые карты с EAX.
13. Твердотельные накопители.
14. Тепловые трубки в системах охлаждения.
15. Жидкостные системы охлаждения.
16. Intel core I9. Ядерная война.
17. Видеокарты как высокопроизводительный инструмент универсальных вычислений.
18. Нейронные сети как инструмент интеллектуального программирования.

Студенты могут выбрать и собственные темы, связанные с информационными технологиями, программными или аппаратными средствами и согласовав тему с преподавателем.

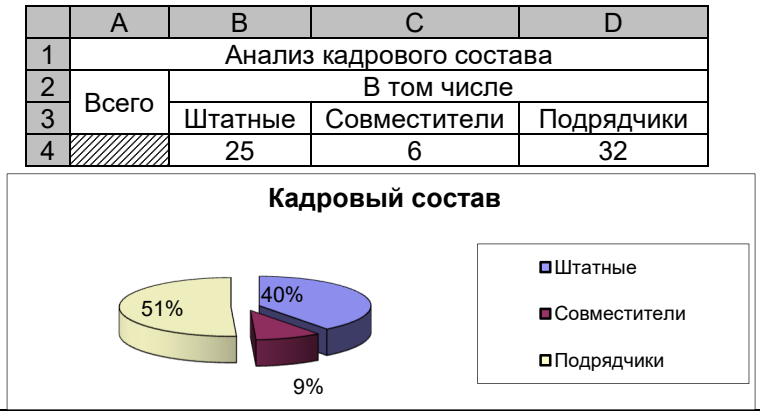
Типовые задания практических работ.

По теме 4. Подготовка текстовых документов

	Задача
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	Задание: набрать следующий в рамку текст. Базовый шрифт – Courier New, 14 пт. Программа MS Word позволяет оформить текст шрифтами различного **начертания** и размера; сделать шрифт подчеркнутым, **жирным** или *наклонным*; использовать верхние ($a^2+b^2=c^2$) и нижние (H_2SO_4) индексы.
Базовый уровень освоения компетенции	Задание: создать приведенные ниже математические выражения. $f(x,y)=\dfrac{\cos(4x^2y+6x^3y^2)}{4xy+\ln\lvert x^3y-3\sqrt{x}\rvert}$ $y(x)=\begin{cases}\log_7 x^2 & \text{при } x\ge 1\\ \sin^2 x & \text{при } x<1\end{cases}$ $f(x,y)=\sin\left(\dfrac{\ln\lvert x-\sqrt{4x^2+y}\rvert}{\sqrt{4x^2+y+12x}}\right)$ $g(x)=\sum_{n=1}^{\infty}\dfrac{\sin nx}{(n^2+1)\sqrt{n^2+2}}$ $y(x)=\begin{cases}a/\ln(x-b) & \text{при } x\ge 5\\ \sqrt{x}+a^2\sin b & \text{при } 0\le x<5\\ a^2\sin b+e^x & \text{при } x<0\end{cases}$

Повышенный уровень освоения компетенции	Задание: подготовить приведенный ниже документ **Пример 1**. Разность двух углов со взаимнопараллельными сторонами 24°. Найти меньший угол.  **Решение:** возможный вид задачи показан на рисунке. Заметим, что сумма углов равна 180°. Итак, нужно решить систему уравнений: $\begin{cases}\alpha+\beta=180\\ \alpha-\beta=24\end{cases}$. **Пример 2.** Угол при основании равнобедренного треугольника равен 30°. Найти угол между одной из боковых сторон и высотой, опущенной на другую боковую сторону.  **Решение:** треугольник ADC, образованный высотой AD и продолжением стороны BC – прямоугольный. ∠BCA равен 30°. Следовательно, ∠DAC равен 180-30-90=60°. Поскольку ∠BAC равен 30°, то ∠DAB равен 60-30=30°.

По теме 5. Электронные таблицы и их применение для решения инженерных задач

	Задача
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	Сделайте приведенную ниже таблицу и постройте диаграмму. 
Базовый уровень освоения компетенции	Составить приведенную ниже таблицу. Должно работать "автозаполнение"! Использовать, там где требуется, абсолютные адреса! Объем продаж фирмы № п/п | Наименование изделия | Количество | Цена единицы, $ | Общий объем продаж: в $ | Общий объем продаж: в % от "Итого" 1 | Компьютер | 15 | 800 2 | Монитор | 4 | 200 3 | Принтер | 12 | 150 4 | HDD | 7 | 110 5 | CD-ROM | 3 | 25 6 | DVD-ROM | 5 | 50 Итого:
Повышенный уровень освоения компетенции	Используя встроенную в Excel функцию ЕСЛИ(…), постройте следующие зависимости y от x: $y=\begin{cases}\sqrt{x^3}, & \text{при } x\ge 0\\ \sin x, & \text{при } x<0\end{cases}$; $y=\begin{cases}1/x, & \text{при } x\le -1\\ (1/2)^x, & \text{при } -1<x\le 1\\ \operatorname{arctg} x, & \text{при } x>1\end{cases}$

По теме 6. Создание простейших интернет-сайтов

	Задача
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	Используя программу "блокнот", сделать указанные ниже web-страницы, сохранив каждую в отдельном файле. Параметр "TITLE" у каждой web-страницы также должен быть разным, отражающим суть того, что делаем или хотя бы номер задания. Все задания должны быть в одной папке Все рисунки также должны находиться в этой папке, а не являться гиперссылками на картинки в интернете или где-то в других местах на локальном компьютере.

	1. Страницу с текстом и картинкой, прижатой к правому краю. (Обтекание должно быть.) Задайте темно-синий цвет фона и белый цвет шрифта. 2. Страницу с текстом и несколькими (не менее трех) маленькими рисунками, расположенными в тексте (без обтекания). Текст должен проходить по середине рисунков (по высоте), а размер рисунков должен быть не больше 50-100 пикселей. Кроме того, на странице должен быть какой-нибудь светлый фоновый рисунок. 3. Страницу с нумерованным (!) списком (маска, трубка, ласты) необходимого оборудования для снорклинга. 4. Как в задании 3, но только с гиперссылками. Найдите в Internet (или нарисуйте в Paint) рисунки маски, трубки и ласт и сделайте так, чтобы эти слова были гиперссылками на соответствующие рисунки. 5. Как в задании 4, но картинка должна появляться в новой вкладке. (Текущая вкладка со списком остается.)
Базовый уровень освоения компетенции	Сделать фотоальбом: web-страницу с маленькими рисунками и пояснительным текстом. При щелчке по любому из рисунков должна появляться его увеличенная копия. Примерный вид страницы:
Повышенный уровень освоения компетенции	Предположим, что мы путешествовали, и хотим сделать сайт из нескольких страниц с интерактивной картой. На главной странице находится картинка, которая является интерактивной картой: рисунок, при щелчке по "горячим точкам" (hot spot) которого открываются другие страницы. Сайт должен состоять не менее чем из 4 страниц (главная и 3 дополнительных). Переход на дополнительные - по щелчку на горячую точку, визуально выделенную на карте. Обратный переход на главную - по обычной гиперссылке. СДЕЛАТЬ(!) эту гиперссылку. Для создания карты воспользуйтесь тегом MAP. (Не стилями!) Активные области проще всего делать в виде кругов (задаются координаты центра в пикселях и радиус). Координаты центра можно определить, открыв рисунок в Paint.

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 шакала, 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	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать,	хорошо		71-85

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

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

Основная литература

1. Гуриков, С. Р. Информатика: учебник / С.Р. Гуриков. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 463 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-699-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1010143. – Режим доступа: по подписке.

2. Федотова, Е. Л. Информатика. Курс лекций: учеб. пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. — Москва: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2018. — 480 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0448-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/914260

Дополнительная литература

1. Брыксина, О. Ф. Информационно-коммуникационные технологии в образовании: учебник / О.Ф. Брыксина, Е.А. Пономарева, М.Н. Сонина. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 549 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59e45e228d2a80.96329695. - ISBN 978-5-16-012818-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/859092

2. Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании: учебное пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 335 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0884-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1018730

3. Вознесенский, А. С. Компьютерные методы в научных исследованиях: практикум / А. С. Вознесенский. - Москва: Изд. Дом МИСиС, 2014. - 127 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1232269

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная и компьютерная графика»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Соколов Андрей Николаевич, доцента ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Инженерная и компьютерная графика».

Цель *дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» - развитие у студентов пространственного воображения, конструкторского мышления, способности к анализу и синтезу графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей объектов.*

Задачами *дисциплины являются освоение знаний по основам геометрического черчения, начертательной геометрии и проекционного черчения; овладение умениями применять полученные знания для чтения чертежей средней сложности изделий, узлов и деталей; выработке знаний и навыков по выполнению и чтению технических чертежей, составлению конструкторской и технической документации; развитие профессиональных способностей и критического мышления в ходе проведения практических работ.*

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 оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	ОПК-1.1. Имеет представление о роли информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значении для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства ОПК-1.2. Оценивает влияние информации, информационных технологий и информационной безопасности на современное общество, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства ОПК-1.3. Составляет обзоры, аннотации, рефераты, научные доклады, публикации с учетом требований информационной безопасности	**Знать**: *- основные геометрические понятия; методы проецирования геометрических фигур на плоскость чертежа;* *- правила оформления однокартинных чертежей;* **Уметь**: *- создавать документы, соответствующие технической документации;* *- решать различные задачи на одной плоскости проекций* **Владеть**: *- техническими и программными средствами создания плоских и объемных изображений;*
ОПК-2 Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач	ОПК-2.1. Ориентируется в современных информационных технологиях и программных средствах, в том числе отечественного производства, подходящих для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения определенных задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Применяет определенные современные информационные технологии и	**Знать**: *- правила оформления однокартинных чертежей;* *- основные стандарты, нормы и правила, связанные со своей профессиональной деятельностью* **Уметь**: *- создавать документы, соответствующие технической документации;* *- читать конструкторские схемы и чертежи;* **Владеть**: *- основными приёмами разработки технической документации*

профессиональной деятельности	программные средства, в том числе отечественного производства, при решении конкретных задач профессиональной деятельности	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» 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. Основы работы в AutoCAD*	*Запуск системы AutoCAD. Пользовательский интерфейс. Системы координат AutoCAD. Декартовы и полярные координаты. Построение отрезков. Объектная привязка. Простановка размеров.*
2	*Тема 2. Основные графические примитивы*	*Прямоугольники, окружности, дуги, многоугольники. Их свойства и способы построения. Однострочный и многострочный текст. Разделение рисунка по слоям. Назначение типа линии слою. Назначение веса (толщины) линии слою.*
3	*Тема 3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)*	*Основные понятия ЕСКД. Стадии разработки КД и виды конструкторских документов. Типы линий, применяемые на чертежах. Их толщины и длины штрихов. Правила пересечения линий при построении. Основная надпись и ее роль в ЕСКД.*
4	*Тема 4. Объекты с плоским контуром*	*Создание фасок и сопряжений. Простановка размеров. Создание сопряжений с использованием окружностей. Обрезка и удлинение линий. Размножение объектов массивом. Масштабирование, растягивание и удлинение объектов. Детали с плоским контуром.*
5	*Тема 5. Трехмерные объекты*	*Пространство модели и пространство листа. Видовые экраны. Виды трехмерных моделей. Построение тел. Сложное тело. Формирование чертежей с использованием трехмерного компьютерного моделирования.*
6	*Тема 6. Изометрические проекции и разрезы*	*Чертеж трехмерного объекта. Изометрические проекции, разрезы. Переход от вида в трех проекциях к изометрии и наоборот. Штриховка. Простановка размеров. Управление размерными стилями.*

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. Основы работы в AutoCAD*	*Системы координат AutoCAD. Построение отрезков. Объектная привязка. Простановка размеров.*
2	*Тема 2. Основные графические примитивы*	*Прямоугольники, окружности, дуги, многоугольники. Их свойства и способы построения. Однострочный и многострочный текст.*
3	*Тема 3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)*	*Основные понятия ЕСКД. Стадии разработки КД и виды конструкторских документов. Типы линий, применяемые на чертежах.*
4	*Тема 3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)*	*Виды изделий. Чертежи деталей и сборочные чертежи. Примеры.*

5	*Тема 4. Объекты с плоским контуром*	*Создание фасок и сопряжений. Обрезка и удлинение линий в AutoCAD*
6	*Тема 5. Трехмерные объекты*	*Конструкторские виды. Проекционные связи. Типы линий, используемые на чертежах.*
7	*Тема 5. Трехмерные объекты*	*Пространство модели и пространство листа. Видовые экраны. Виды трехмерных моделей.*
8	*Тема 5. Трехмерные объекты*	*Резьбовые соединения и особенности представления их на чертежах. Сечения.*
8	*Тема 6. Изометрические проекции и разрезы*	*Разрезы. Сравнение разрезов и сечений. Штриховка. Виды разрезов.*
9	*Тема 6. Изометрические проекции и разрезы*	*Совмещение вида и разреза. Роль осей симметрии. Сложные разрезы.*
10	*Тема 6. Изометрические проекции и разрезы*	*Изометрические проекции. Изометрия в AutoCAD*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	*Тема 1. Основы работы в AutoCAD*	*Построение фигур из отрезков. Нанесение размеров*
2	*Тема 2. Основные графические примитивы*	*Дуги, лучи и другие простейшие графические примитивы*
3	*Тема 2. Основные графические примитивы*	*Многоугольники, сплайны и касательные. Однострочный и многострочный текст*
4	*Тема 3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)*	*Основная надпись чертежа*
5	*Тема 4. Объекты с плоским контуром*	*Фаски и сопряжения*
6	*Тема 4. Объекты с плоским контуром*	*Детали с сопряжениями*
7	*Тема 4. Объекты с плоским контуром*	*Сложная деталь с плоским контуром*
8	*Тема 5. Трехмерные объекты*	*Трехмерные примитивы*
9	*Тема 5. Трехмерные объекты*	*Создание тела из набора типовых примитивов*
10	*Тема 5. Трехмерные объекты*	*Построение разрезов трехмерных объектов*
11	*Тема 6. Изометрические проекции и разрезы*	*Изображение объекта в трех проекциях*
12	*Тема 6. Изометрические проекции и разрезы*	*Переход от изометрии к проекциям и наоборот*
13	*Тема 6. Изометрические проекции и разрезы*	*Создание твердотельной модели предмета по его изометрической проекции*

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ *(при наличии)*

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. 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.

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;
- продумать, какие законы и соотношения необходимо знать, чтобы ответить на вопросы задачи;
- составить план решения задачи;
- решить задачу и проверь полученный ответ

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основы работы в AutoCAD	*ОПК-1* *ОПК-2*	*Тестирование*
Тема 2. Основные графические примитивы	*ОПК-1* *ОПК-2*	*Решение задач*
Тема 3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)	*ОПК-1* *ОПК-2*	*Тестирование*
Тема 4. Объекты с плоским контуром	*ОПК-1* *ОПК-2*	*Решение задач*
Тема 5. Трехмерные объекты	*ОПК-1* *ОПК-2*	*Решение задач*
Тема 6. Изометрические проекции и разрезы	*ОПК-1* *ОПК-2*	*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

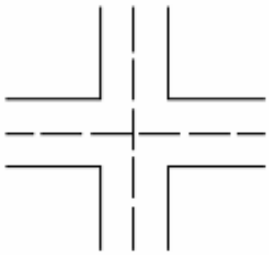
Типовые тестовые задания к теме 1. Основы работы в AutoCAD

Пример 1.

	Вопросы теста	Варианты ответов
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	1. В какой системе координат чаще всего работает программа AutoCAD	a. полярной b. декартовой c. криволинейной
	2. Какие из графических пространств используются в программе AutoCAD?	a. 3D b. 4D c. 2D
Базовый уровень освоения компетенции	1. В какой системе координат уравнение окружности выглядит так: $(x-x_0)^2+(y-y_0)^2=r^2$? *Правильный ответ: Декартовой*. 2. Можно ли представить в AutoCAD число в виде простой (не десятичной) дроби? *Правильный ответ: Да*.	
Повышенный уровень освоения компетенции	1. Найдите длину вектора **a**-2**b**, если координаты вектора **a**(10;7), а **b**(3;2). *Правильный ответ: 5*. 2. Какой формат листа (A0, A1, B0…) использует AutoCAD по умолчанию? *Правильный ответ: A3*.	

Пример 2.

	Вопросы теста	Варианты ответов
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	1. Какой из графических примитивов может иметь заливку?	a. линия b. полилиния c. многоугольник
	2. Может ли линия быть бесконечно тонкой (не иметь "обводки")? *Правильный ответ: Да*.	
Базовый уровень освоения компетенции	1. Какой графический примитив следует использовать, если мы хотим изобразить синусоиду? *Правильный ответ: Дуга*. 2. Можно ли построить в AutoCAD треугольник, а затем вписанную в него окружность (чтобы обеспечить именно касание, а не пересечение сторон треугольника)? *Правильный ответ: Да*.	

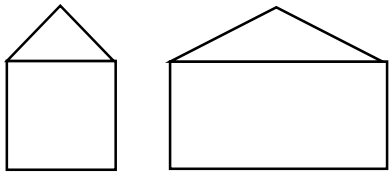
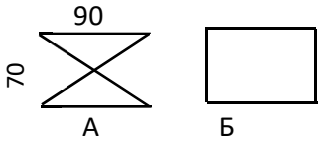
Повышенный уровень освоения компетенции	1. Какой графический примитив (с дополнительными настройками) можно использовать в AutoCAD для построения биссектрисы угла? *Правильный ответ: Прямая*. 2. Какой графический примитив следует использовать для построения перекрестка (см. рис)? *Правильный ответ: Мультилиния*.	

Типовые тестовые задания к теме 3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

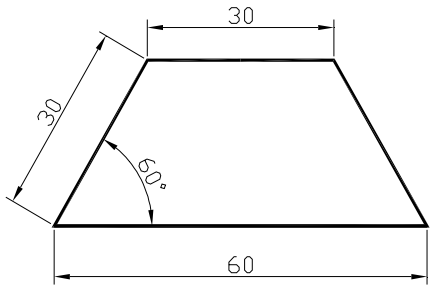
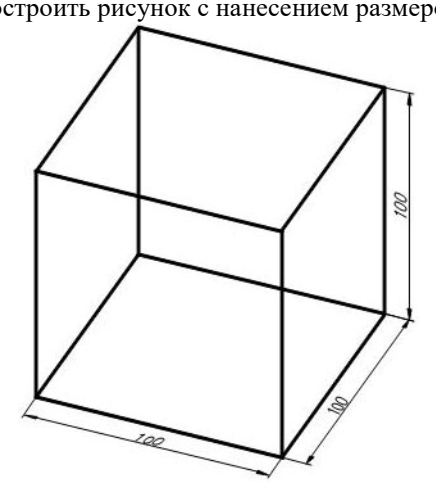
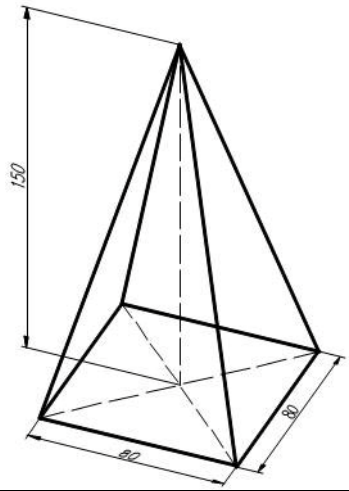
	Вопросы теста	Варианты ответов
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	1. Размерные и выносные линии на чертежах выполняют _____ линией.	a. сплошной основной b. сплошной тонкой c. волнистой
	2. Специальный знак Ø используют для нанесения размеров:	a. окружностей b. дуг окружностей c. углов
Базовый уровень освоения компетенции	1. Нестандартным является масштаб:	a. 4:1 b. 5:1 c. 3:1
	2. Резьбы по назначению подразделяются на:	a. дюймовые b. прямоугольные c. крепежные
Повышенный уровень освоения компетенции	1. Резьбе с крупным шагом соответствует обозначение:	a. М30 b. М30х2,5 c. М30х3
	2. В продольном разрезе показывают незаштрихованными:	a. канавку b. ребро жесткости c. отверстие

Типовые задания практических работ.

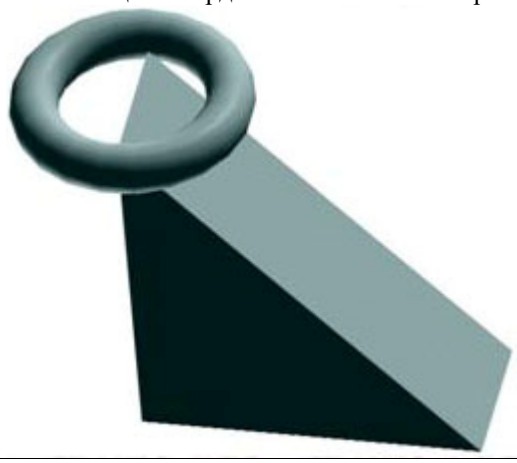
По теме 2. Основные графические примитивы.

	Задача
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	Нарисовать линию длиной 130 единиц и затем удлинить ее вправо на 50единиц.
Базовый уровень освоения компетенции	Нарисовать квадрат размером 80х80 и сверху треугольник высотой 40. Используя редактирование "ручками" и объектное отслеживание, растянуть рисунок вправо на 60 единиц. 
Повышенный уровень освоения компетенции	Нарисовать фигуру А. Преобразовать ее в фигуру Б, используя редактирование "ручками". 

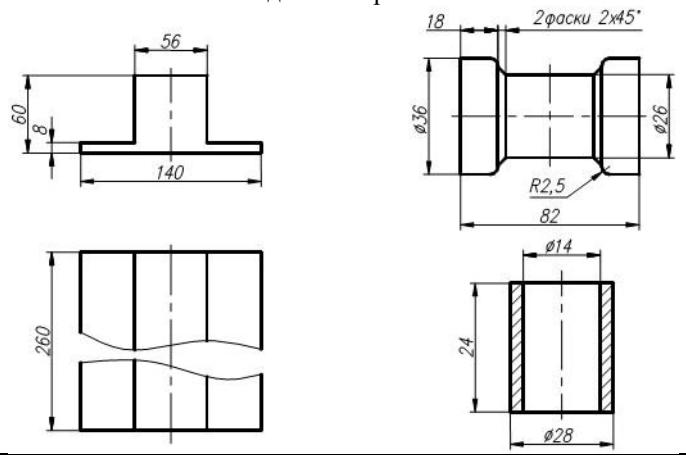
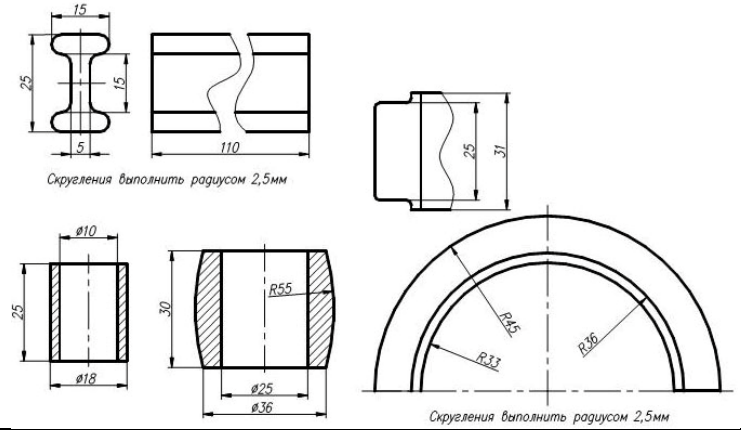
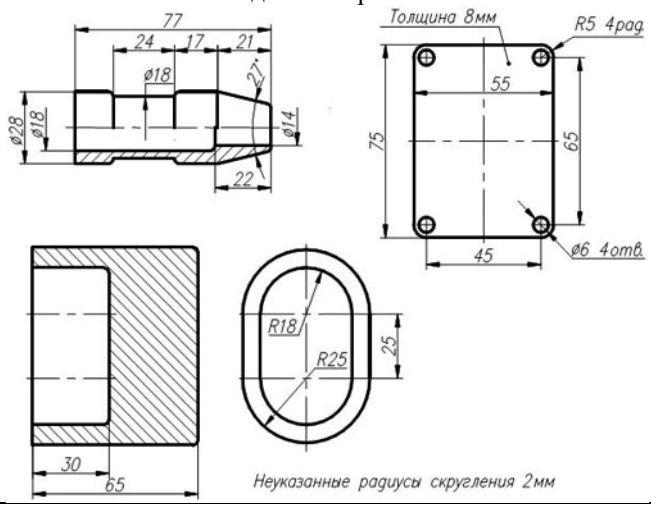
По теме 4. Объекты с плоским контуром.

	Задача
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	Построить рисунок с нанесением размеров. 
Базовый уровень освоения компетенции	Построить рисунок с нанесением размеров. 
Повышенный уровень освоения компетенции	Построить рисунок с нанесением размеров. 

По теме 5. Трехмерные объекты.

	Задача
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	Создать комбинацию твердотельных объектов-примитивов:
Базовый уровень освоения компетенции	Создать комбинацию твердотельных объектов-примитивов:
Повышенный уровень освоения компетенции	Создать комбинацию твердотельных объектов-примитивов: 

По теме 6. Изометрические проекции и разрезы.

	Задача
Удовлетворительный уровень освоения компетенции	Сделать чертеж: 
Базовый уровень освоения компетенции	Сделать чертеж: 
Повышенный уровень освоения компетенции	Сделать чертеж: 

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)

Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учебник. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 396 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/1541. - ISBN 978-5-16-013447-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/983560

Дополнительная литература.

1. Инженерная графика: учебник / Г.В. Буланже, В.А. Гончарова, И.А. Гущин, Т.С. Молокова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 381 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014817-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1006040

2. Бабенко, В. М. AutoCAD Mechanical: учеб. пособие / В. М. Бабенко, О. В. Мухина. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 143 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013842-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/959247 .

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Языки программирования»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Ампилогов Д. В., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Языки программирования».

Целью освоения дисциплины «Языки программирования» является получение студентами начальной подготовки в области программирования на языке Си.

Задачами *дисциплины являются освоение синтаксиса и семантики основных операторов языка Си, овладение приемами и методикой логической декомпозиции задач.*

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-7. Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Имеет представление об языках и средах программирования; библиотеках программных модулей, шаблонах, классах объектов, используемых при разработке программного обеспечения ОПК-7.2. Анализирует требования, предъявляемые к программному обеспечению, создает блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов ОПК-7.3. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие, владеет языками и средами программирования для разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности	Знать основные концептуальные положения объектно-ориентированного программирования. Уметь разрабатывать программы методом логическойдекомпозиции Владеть практическими навыками работы со стандартными компьютерными программами, используемыми при разработке программного обеспечения

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Языки программирования» 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. Интегрированная среда разработки QtCreator*	*Интегрированная среда разработки QtCreator. Структура рабочего стола среды программирования. Структура проекта в QtCreator. Создание простейшего консольного приложения. Компиляция программы. Запуск программы на выполнение. Работа с ошибками в QtCreator. Стиль программирования. Структура простейшей программы на Си.*

2	*Тема 2. Определение переменных. Фундаментальные типы данных.*	*Именование переменных. Определение переменных и инициализация. Область видимости переменных. Типы данных языка Си. Базовые типы char, int, long, float и double. Операции над базовыми типами данных. Различие знаковых и беззнаковых целых чисел.*
3	*Тема 3. Базовые операции ввода/вывода. Условный оператор.*	*Ввод с клавиатуры и вывод на консоль. Условный оператор if. Старшинство операций. Оператор выбора. Триарный оператор.*
4	*Тема 4. Операторы цикла.*	*Назначение операторов цикла. Оператор цикла for. Оператор цикла while. Оператор цикла do while. Оператор досрочного прекращения цикла break. Оператор продолжения цикла continue.*
5	*Тема 5. Операции сдвига и побитовые операции.*	*Операции сдвига >> и <<. Особенности работы операции сдвига вправо. Побитовые операции. Побитовое умножение &, побитовое сложение |, побитовая инверсия ~. Операция sizeof. Операция явного и неявного преобразования типов.*
6	*Тема 6. Функции.*	*Определение функции. Передача аргументов в функцию. Возврат значения из функции. Возврат функцией более одного значения. Область определения переменных функции. Рекурсивные функции.*
7	*Тема 7. Массивы и указатели.*	*Массивы. Объявление одномерных массивов. Инициализация одномерных массивов. Машинно-независимое определение размерности одномерного массива. Символьные массивы. Многомерные массивы. Инициализация многомерных массивов. Указатели. Операции над указателями. Адресная арифметика. Эквивалентность указателей и массивов. Сравнение указателей. Константные указатели. Нулевой указатель и указатель void *. Структуры и объединения. Динамическое распределение памяти. Операторы new и delete.*
8	*Тема 8. Классы и объекты*	*Определение класса. Использование класса. Определения полей и методов класса. Квалификаторы видимости полей и методов класса - public и private. Статические методы и поля класса. Что такое getter's и setters.*
9	*Тема 9. Конструкторы класса и перегрузка операций*	*Конструктор по умолчанию и конструкторы преобразований. Вызов*

		конструктора из конструктора. Перегрузка операций. Константы в классе. Поля-массивы в классе.
10	*Тема 10. Деструкторы класса*	*Когда необходимо определять деструкторы в классе. Необходимость в определении конструктора копирования и перегрузке оператора присваивания.*
11	*Тема 11. Наследование классов и абстрактные классы*	*Простое открытое наследование. Конструкторы и деструкторы при наследовании. Поля и методы при наследовании. Статические элементы класса при наследовании. Закрытое наследование. Защищенное наследование. Виртуальные функции. Чистые виртуальные функции и абстрактные классы.*

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. Интегрированная среда разработки QtCreator*	*Интегрированная среда разработки QtCreator. Структура рабочего стола среды программирования. Структура проекта в QtCreator. Создание простейшего консольного приложения. Компиляция программы. Запуск программы на вы-полнение. Работа с ошибками в QtCreator. Стиль программирования. Структура простейшей программы на Си.*
2	*Тема 2. Определение переменных. Фундаментальные типы данных.*	*Именование переменных. Определение переменных и инициализация. Область видимости переменных. Типы данных языка Си. Базовые типы char, int, long, float и double. Операции над базовыми типами данных. Различие знаковых и беззнаковых целых чисел.*
3	*Тема 3. Базовые операции ввода/вывода. Условный оператор.*	*Ввод с клавиатуры и вывод на консоль. Условный оператор if. Старшинство операций. Оператор выбора. Триарный оператор.*

4	*Тема 4. Операторы цикла.*	*Назначение операторов цикла. Оператор цикла for. Оператор цикла while. Оператор цикла do while. Оператор досрочного прекращения цикла break. Оператор продолжения цикла continue.*
5	*Тема 5. Операции сдвига и побитовые операции.*	*Операции сдвига >> и <<. Особенности работы операции сдвига вправо. Побитовые операции. Побитовое умножение &, побитовое сложение |, побитовая инверсия ~. Операция sizeof. Операция явного и неявного преобразования типов.*
6	*Тема 6. Функции.*	*Определение функции. Передача аргументов в функцию. Возврат значения из функции. Возврат функцией более одного значения. Область определения переменных функции. Рекурсивные функции.*
7	*Тема 7. Массивы и указатели.*	*Массивы. Объявление одномерных массивов. Инициализация одномерных массивов. Машинно-независимое определение размерности одномерного массива. Символьные массивы. Многомерные массивы. Инициализация многомерных массивов. Указатели. Операции над указателями. Адресная арифметика. Эквивалентность указателей и массивов. Сравнение указателей. Константные указатели. Нулевой указатель и указатель void *. Структуры и объединения. Динамическое распределение памяти. Операторы new и delete.*
8	*Тема 8. Классы и объекты*	*Определение класса. Использование класса. Определения полей и методов класса. Квалификаторы видимости полей и методов класса - public и private. Статические методы и поля класса. Что такое getter's и setters.*
9	*Тема 9. Конструкторы класса и перегрузка операций*	*Конструктор по умолчанию и конструкторы преобразований. Вызов конструктора из конструктора. Перегрузка операций. Константы в классе. Поля-массивы в классе.*
10	*Тема 10. Деструкторы класса*	*Когда необходимо определять деструкторы в классе. Необходимость в определении конструктора копирования и перегрузке оператора присваивания.*
11	*Тема 11. Наследование классов и абстрактные классы*	*Простое открытое наследование. Конструкторы и деструкторы при*

		наследовании. Поля и методы при наследовании. Статические элементы класса при наследовании. Закрытое наследование. Защищенное наследование. Виртуальные функции. Чистые виртуальные функции и абстрактные классы.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	Интегрированная среда разработки QtCreator	Создать консольный проект «Hello world». Научиться работать с консолью сборки и диагностикой ошибок компиляции. Научиться работать с системой подсказок QtCreator.
2	Определение переменных. Фундаментальные типы данных.	Написать программу, в которой определить все фундаментальные типы языка Си.
3	Базовые операции ввода/вывода. Условный оператор.	Написать программу, которая определяет четность или нечетность числа. Написать программу, которая распечатывает шахматную доску.
4	Операторы цикла.	Написать программу, которая вычисляет сумму ряда целых чисел от 1 до 100. Распечатать первые 10 чисел ряда Фибоначчи. Написать программу для игры Сапер.
5	Операции сдвига и побитовые операции	Написать программу распечатки целого числа в двоичном, восьмеричном и шестнадцатеричном виде. Написать программу, которая в заданном целом числе находит максимальную последовательность единиц
6	Функции.	Написать функцию, определяющую является ли анаграммой данная ей строка. Написать функцию, которая заданную сумму денег N разменяет на 3-х и 5- рублевые монеты минимальным числом монет (задача «лиса Алиса и кот Базилио»)
7	Массивы и указатели.	Написать функцию, вычисляющую длину строки. Написать функции сравнения двух строк, поиска в строке заданной подстроки и заданного символа. Написать функцию подсчета слов в данном предложении.
8	Классы и объекты	Анимация движения шариков с упругим отражением от стенок

9	Конструкторы класса и перегрузка операций	Создание класса для работы с арифметикой дробных чисел
10	Деструкторы класса	Проектирование классов String100 и String
11	Наследование классов и абстрактные классы	Редактор графических фигур.

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. 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.

2. При подготовке к практическим занятиям по определенной теме дисциплины необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме практического занятия, повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий, рассматриваемых в данной теме.

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Интегрированная среда разработки QtCreator	*ОПК-7*	*Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 2. Определение переменных. Фундаментальные типы данных.	*ОПК-7*	*Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 3. Базовые операции ввода/вывода. Условный оператор.	*ОПК-7*	*Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 4. Операторы цикла.	*ОПК-7*	*Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 5. Операции сдвига и побитовые операции.	*ОПК-7*	*Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 6. Функции.	*ОПК-7*	*Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 7. Массивы и указатели.	*ОПК-7*	*Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 8. Классы и объекты	*ОПК-7*	*Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 9. Конструкторы класса и перегрузка операций	*ОПК-7*	*Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 10. Деструкторы класса	*ОПК-7*	*Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ*
Тема 11. Наследование классов и абстрактные классы	*ОПК-7*	*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

Тема: Операции сдвига и побитовые операции

1. Результат выполнения следующего фрагмента кода: cout << 22 / 5 * 3;
   - 12
   - 1.47
   - 1
   - другое
   - 13.2
2. Какой из следующих логических операторов - побитовый оператор И?
   - &&
   - &
   - |&
   - |
3. Результат выполнения следующего фрагмента кода: !((1 || 0) & 0)
   - 0
   - 1
   - результат не может быть заранее определен

4. Вывести заданное десятичное число в шестнадцатиричной форме?

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
   int a=0xfa129;
   cout << "0x";
   for(int i=0; i<8; i++) {
      int k = (a>>28-i*4) & 0xF;
      cout << hex << k;
   }
   cout << endl;
   return 0;
}
```

Тема: Массивы и указатели

1. В каком из вариантов ответов объявлен двумерный массив?

- char array[20];
- int anarray[20][20];
- array anarray[20][20];
- int array[20, 20];

2. В какой из следующих записей используется операция разименования?

- address(a);
- *a;
- a;
- &a;

3. Какое значение будет содержать переменная y?

```
1    const int x = 5;
2    int main(int argc, char** argv)
3    {
4        int x[x];
5
6        int y = sizeof(x) / sizeof(int);
7
8        return 0;
9    }
```

- 5
- 20

4. Определить, является ли заданная строка словом-палиндромом?

Тема: Функции

1. Что из нижеперечисленного не является прототипом функции?

```
1    char x();
2    double funct(char x)
3    int funct(char x, char y);
4    void funct();
```

2. Каков будет результат выполнения следующего кода?

```
1

2       int f(int a)

3       {

4           return ++a;

5       }

6       ...

7       int a=2;

8       a = f(a);

9
```

- 2
- 3
- ошибка компиляции
- 4

3. Какую функцию должны содержать все программы на C++?

- system()
- main()
- start()
- program()

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

1. *Даны произвольные числа a,b и c. Разработать программу, которая выводит 0, если нельзя построить треугольник с такими длинами сторон, иначе напечатать 3,2 или 1 в зависимости от того, равносторонний это треугольник, равнобедренный или какой то другой.*
2. *Разработать программу, которая подсчитает периметр и площадь четырехугольника, вписанного в окружность заданного диаметра.*

Типовые задания при выполнении лабораторных работ:

Написать программу поиска пути в лабиринте методом волнового алгоритма

```
4.#include <stdio.h>
5.#include <stdlib.h>
6.#include <time.h>
```

```
7.#define N 10        // размерность алгоритма
8.#define S -1        // метка начальной точки
9.#define F -2        // метка конечной точки
10. #define W -3       // метка препятствия (wall)
11. #define NW 30      // число стен (сложность лабиринта)
12. int main()
13. {
14.    int lab[N][N];      // лабиринт
15.    int i,j,nw,s;
16.    // очистим лабиринт
17.    for(i=0; i<N; i++)
18.       for(j=0; j<N; j++)
19.          lab[i][j] = 0;
20.    // задать начальную и конечную точку
21.    lab[0][0] = S;
22.    lab[N-1][N-1] = F;
23.    // случайно разбросать препятствия в лабиринте
24.    srand(time(NULL));
25.    nw = NW;
26.    while(nw > 0) {
27.       i = rand() % N;
28.       j = rand() % N;
29.       if(lab[i][j] == 0) {
30.          lab[i][j] = W;
31.          nw--;
32.       }
33.    }
34.    s = 0;
35.    // запускаем очередной шаг волны в лабиринте: s -> s+1
36.    // возможные исходы:
37.    // 1) дошли до финиша
38.    // 2) продвинулись хотя бы на один шаг
39.    // 3) не смоги продвинуться на 1 шаг (лабиринт не пройден)
40.    while(1) {
41.       int ns = 0;     // число ячеек лабиринта, достижимых на очередном
    шаге
42.       int mark = (s == 0 ? S : s);    // метка предыдущего шага
43.       int fin = 0;        // 1 - если достигли конечной точки
44.       for(i=0; i<N; i++) {
45.          for(j=0; j<N; j++) {
46.             if(lab[i][j] == mark) {
47.                // проверка на конечную точку
48.                if(i>0 && lab[i-1][j] == F) {fin = 1; break;}
49.                if(i< N-1 && lab[i+1][j] == F) {fin = 1; break;}
50.                if(j>0 && lab[i][j-1] == F) {fin = 1; break;}
51.                if(j<N-1 && lab[i][j+1] == F) {fin = 1; break;}
52.                if(i>0 && lab[i-1][j] == 0) {lab[i-1][j] = s+1; ns++;}
53.                if(i< N-1 && lab[i+1][j] == 0) {lab[i+1][j] = s+1; ns++;}
54.                if(j>0 && lab[i][j-1] == 0) {lab[i][j-1] = s+1; ns++;}
55.                if(j<N-1 && lab[i][j+1] == 0) {lab[i][j+1] = s+1; ns++;}
56.             }
57.             if(fin) break;
```

```
58.             }
59.             if(fin) break;
60.         }
61.         if(fin) {printf("Path found\n"); break;}
62.         else if(ns == 0) {printf("Path not found\n"); break;}
63.         s++;
64.     }
65.     // распечатаем путь в лабиринте
66.     for(i=0; i<N; i++) {
67.         for(j=0; j<N; j++) {
68.             if(lab[i][j] == S) printf(" S");
69.             else if(lab[i][j] == F) printf(" F");
70.             else if(lab[i][j] == W) printf(" W");
71.             else printf("%2d",lab[i][j]);
72.         }
73.         printf("\n");
74.     }
75.     return 0;
76. }
77.
```

2. Написать консольную версию игры сапер

```
1.  #include <stdio.h>
2.  #include <time.h>
3.  #include <stdlib.h>
4.
5.  #define N 10        // размерность поля
6.  #define M 30        // количество мин на поле
7.
8.  int main()
9.  {
10.     // минное поле
11.     // -1  : в элементе [i,j] находится мина
12.     // 0-8 : означает число мин, соседствующих с данным полем
13.     //
14.     int a[N][N];
15.
16.     // очищаем минное поле
17.     for(int i=0; i<N; i++)
18.         for(int j=0; j<N; j++)
19.             a[i][j] = 0;
20.
21.     // задаем зерно рандомизации для случайного разброса мин
22.     srand((unsigned)time(0));
23.
24.     // разбрасываем мины на случайные поля
25.     for(int m=0; m<M; m++) {
26.         // генерируем случайные индексы в диапазоне [0..N]
27.         int i = rand() % N;
28.         int j = rand() % N;
```

```
29.         // если поле свободно, то ставим туда мину
30.         // иначе возвращаем переменную цикла на предыдущую итерацию
31.         if(a[i][j]==0)
32.             a[i][j] = -1;
33.         else {m--; continue;}
34.     }
35.
36.     // расчет минного поля:
37.     // обходим все поле и считаем сколько у клетки [i,j] соседей мин
38.     for(int i=0; i<N; i++)
39.         for(int j=0; j<N; j++) {
40.             if(a[i][j] == -1) continue;
41.             if(i>0 && j<=N-1 && a[i-1][j+1]==-1) a[i][j]++;
42.             if(j<=N-1 && a[i][j+1]==-1) a[i][j]++;
43.             if(i<=N-1 && j<=N-1 && a[i+1][j+1]==-1) a[i][j]++;
44.             if(i<=N-1 && a[i+1][j]==-1) a[i][j]++;
45.             if(i<=N-1 && j>0 && a[i+1][j-1]==-1) a[i][j]++;
46.             if(j>0 && a[i][j-1]==-1) a[i][j]++;
47.             if(i>0 && j>0 && a[i-1][j-1]==-1) a[i][j]++;
48.             if(i>0 && a[i-1][j]==-1) a[i][j]++;
49.         }
50.
51.     // распечатка содержимого минного поля
52.     for(int i=0; i<N; i++) {
53.         for(int j=0; j<N; j++)
54.             if(a[i][j]==-1) printf("*");
55.             else if(a[i][j]==-1) printf(" ");
56.             else printf("%d",a[i][j]);
57.         printf("\n");
58.     }
59.
60.
61.     printf("Hello World!\n");
62.     return 0;
63. }
64.
```

3. Тема: указатели и адресная арифметика. Написать функцию сравнения двух строк

```
1.  #include <stdio.h>
2.
3.  // функция сравнения двух строк
4.  // Возвращает
5.  // -1 если первая строка меньше 2-й
6.  //  1 если первая строка больше 2-й
7.  //  0 если строки равны
8.
9.  int C_strcmp(const char *str1, const char *str2) {
10.     while(*str1==*str2 && *str1) {
11.             str1++;
12.             str2++;
```

```
13.      }
14.      if(*str1 < *str2) return -1;
15.      else if(*str1 > *str2) return 1;
16.      else return 0;
17.  }
18.
19.  int main()
20.  {
21.      printf("%d\n",C_strcmp("abcd","abcde"));
22.      return 0;
23.  }
24.
```

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Определение переменных. Фундаментальные типы данных.

2. Именование переменных. Определение переменных и инициализация.

3. Область видимости переменных. Перекрытие видимости.

4. Различие знаковых и беззнаковых переменных.

5. Типы константных выражений в Си.

6. Операции над базовыми типами данных.

7. Старшинство операций.

8. Условный оператор.

9. Ввод с клавиатуры и вывод на консоль.

10. Оператор выбора.

11. Триарный оператор.

12. Оператор цикла for.

13. Оператор цикла while.

14. Оператор цикла do while.

15. Операторы досрочного прекращения и продолжения цикла.

16. Операции сдвига и побитовые операции.

17. Особенности работы операции сдвига вправо.

18. Побитовое умножение и побитовое сложение.

19. Побитовая инверсия.

20. Объявление и инициализация одномерных массивов.

21. Машинно-независимое определение размерности одномерного массива.

22. Адресная арифметика. Особенности операций инкрементирования и декрементирования над указателями.

23. Эквивалентность указателей и массивов.

24. Определение функции. Передача аргументов в функцию. Возврат значений.

25. Написать программу, переводящую десятичное число в шестнадцатеричное.

26. Написать программу, переводящую десятичное число в восьмеричное.

27. Написать программу, переводящую десятичное число в двоичное.

28. Найти первые четыре совершенные числа.

29.Подсчитать число слов в текстовом файле.

30. Подсчитать длину самой большой последовательности 1 во введенном числе.

31. Вывести на экран первые 10 счастливых билетика.

32.Написать программу которая подсчитает периметр и площадь четырехугольника, вписанного в окружность заданного диаметра.

33. Даны произвольные числа a,b и c. Написать программу, которая выводит 0, если нельзя построить треугольник с такими длинами сторон, иначе напечатать 3,2 или 1 в зависимости от того, равносторонний это треугольник, равнобедренный или какой то другой.

34. Напечатать в возрастающем порядке все 3-х значные числа, в десятичной записи которых нет одинаковых цифр.

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать	отлично	зачтено	86-100

		проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*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	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. Объектно-ориентированное программирование на C++ : учебник / И. В. Баранова, С. Н. Баранов, И. В. Баженова [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-7638-4034-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1819676

Дополнительная литература

1. Гридчин, А. В. Информационные технологии. Программирование на C++ : учебно-методическое пособие / А. В. Гридчин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 68 с. - ISBN 978-5-7782-4174-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1866900 .

2. Жуков, Р. А. Язык программирования Python: практикум : учебное пособие / Р.А. Жуков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cb5ca35aaa7f5.89424805. - ISBN 978-5-16-016971-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1915716 .

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

Аудитория 324

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (компьютерный класс), Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текуще-го контроля и промежуточной аттестации

Перечень основного оборудования:

Рабочая станция Fujitsu Celsius W530 Power -12 шт; монитор DELL U2412M -12 шт; ИБПBack UPS APC 1100 -12 шт;

Проектор Promethean DLP; интерактивная доска Promethean Active Board; Телевизор LG 50LB561V, LG 55LB561V

Перечень используемого программного обеспечения:

Общесистемное программное обеспечение Microsoft Windows 7, Общесистемное программное обеспечение Microsoft Office Standart 2013

C++

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Операционные системы»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Подтопельный В. В., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Операционные системы».

Цель *дисциплины* ***«Операционные системы»*** *- изучение принципов работы операционных работ.*

Задачами *дисциплины являются изучение принципов организации, эксплуатации и функционирования операционных работ.*

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Ориентируется в современных информационных технологиях и программных средствах, в том числе отечественного производства, подходящих для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения определенных задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Применяет определенные современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении конкретных задач профессиональной деятельности	**Знать**: Знает современные информационные технологии операционных систем, программные средства операционной системы, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. **Уметь**: Умеет устанавливать, настраивать, эксплуатировать современные операционные системы и среды, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности **Владеть**: Имеет навыки применения средств настройки, эксплуатации современных операционных системы и сред, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Операционные системы» 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. **АРХИТЕКТУРА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**	ЯДРО И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ ОС ЯДРО В ПРИВИЛЕГИРОВАННОМРЕЖИМЕ МНОГОСЛОЙНАЯ СТРУКТУРА ОС АППАРАТНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ И ПЕРЕНОСИМОСТЬ ОС Аппаратная зависимость ОС Переносимость ОС МИКРОЯДЕРНАЯ АРХИТЕКТУРА СОВМЕСТИМОСТЬ И МНОЖЕСТВЕННЫЕ ПРИКЛАДНЫЕ СРЕДЫ
2	Тема 2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ	ПОНЯТИЕ ПРОЦЕССА И ПОТОКА УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ И ПОТОКАМИ Планирование Диспетчеризаци Состояния потока АЛГОРИТМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования Концепция квантования Приоритетные алгоритмы планирования Смешанные алгоритмы планирования СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ И ПОТОКОВ Критическая секция Блокирующие переменные Семафоры
3	Тема 3 **УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ**	ИЕРАРХИЯ ПАМЯТИ

		УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ ТИПЫ АДРЕСАЦИИ ВИРТУАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ И СВОПИНГ АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПАМЯТЬЮ Алгоритмы управления памятью без использования механизма виртуальной памяти Распределение памяти фиксированными разделами Распределение памяти динамическими разделами Перемещаемые разделы Алгоритмы управления памятью с использованием виртуальной памяти Страничное распределение Сегментное распределение Сегментно-страничное распределение
4	Тема 4 **ПРЕРЫВАНИЯ**	ПОНЯТИЕ ПРЕРЫВАНИЯ МЕХАНИЗМ ПРЕРЫВАНИЙ ФУНКЦИИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ДИСПЕТЧЕРА ПРЕРЫВАНИЙ ПРОЦЕДУРЫ ОБРАБОТКИ ПРЕРЫВАНИЙ ВЫЗВАННЫЕ ИЗ ТЕКУЩЕГО ПРОЦЕССА СИСТЕМНЫЕ ВЫЗОВЫ
5	Тема 5 **УПРАВЛЕНИЕ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ**	ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОС С УСТРОЙСТВАМИ ВВОДА-ВЫВОДА МНОГОСЛОЙНАЯ МОДЕЛЬ ПОДСИСТЕМЫ ВВОДА-ВЫВОДА МЕНЕДЖЕРЫ ВВОДА-ВЫВОДА ДРАЙВЕРЫ УСТРОЙСТВ
6	Тема 6 **ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА**	ОРГАНИЗАЦИЯ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕ ТИПЫ ФАЙЛОВ ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ ПОНЯТИЕ О МОНТИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ ОБЩАЯ МОДЕЛЬ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ ПОНЯТИЕ О ЖУРНАЛИРУЕМЫХ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМАХ ФИЗИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И АДРЕСАЦИЯ В ФАЙЛЕ
7	Тема **7 ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМ**	ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА FAT ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА NTFS Структура тома NTFS Структура файлов NTFS Каталоги NTFS ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА EXT 2/3 Логическая организация файловой системы ext2 Структурная организация файловой системы ext2 Система адресации данных в файловой системе ext2 Особенности файловой системы ext3 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМ

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. АРХИТЕКТУРА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	ЯДРО И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ ОС ЯДРО В ПРИВИЛЕГИРОВАННОМРЕЖИМЕ МНОГОСЛОЙНАЯ СТРУКТУРА ОС АППАРАТНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ И ПЕРЕНОСИМОСТЬ ОС Аппаратная зависимость ОС Переносимость ОС МИКРОЯДЕРНАЯ АРХИТЕКТУРА СОВМЕСТИМОСТЬ И МНОЖЕСТВЕННЫЕ ПРИКЛАДНЫЕ СРЕДЫ
2	Тема 2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ	ПОНЯТИЕ ПРОЦЕССА И ПОТОКА УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ И ПОТОКАМИ Планирование Диспетчеризаци Состояния потока АЛГОРИТМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования Концепция квантования Приоритетные алгоритмы планирования Смешанные алгоритмы планирования СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ И ПОТОКОВ Критическая секция Блокирующие переменные Семафоры
3	Тема 3 УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ	ИЕРАРХИЯ ПАМЯТИ УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ ТИПЫ АДРЕСАЦИИ ВИРТУАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ И СВОПИНГ АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПАМЯТЬЮ Алгоритмы управления памятью без использования механизма виртуальной памяти Распределение памяти фиксированными разделами Распределение памяти динамическими разделами Перемещаемые разделы Алгоритмы управления памятью с использованием виртуальной памяти Страничное распределение Сегментное распределение Сегментно-страничное распределение
4	Тема 4 ПРЕРЫВАНИЯ	ПОНЯТИЕ ПРЕРЫВАНИЯ МЕХАНИЗМ ПРЕРЫВАНИЙ ФУНКЦИИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ДИСПЕТЧЕРА ПРЕРЫВАНИЙ ПРОЦЕДУРЫ ОБРАБОТКИ ПРЕРЫВАНИЙ ВЫЗВАННЫЕ ИЗ ТЕКУЩЕГО ПРОЦЕССА СИСТЕМНЫЕ ВЫЗОВЫ
5	Тема 5 УПРАВЛЕНИЕ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ	ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОС С УСТРОЙСТВАМИ ВВОДА-ВЫВОДА МНОГОСЛОЙНАЯ МОДЕЛЬ ПОДСИСТЕМЫ ВВОДА-ВЫВОДА МЕНЕДЖЕРЫ ВВОДА-ВЫВОДА ДРАЙВЕРЫ УСТРОЙСТВ

6	Тема 6 ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА	ОРГАНИЗАЦИЯ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕ ТИПЫ ФАЙЛОВ ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ ПОНЯТИЕ О МОНТИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ ОБЩАЯ МОДЕЛЬ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ ПОНЯТИЕ О ЖУРНАЛИРУЕМЫХ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМАХ ФИЗИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И АДРЕСАЦИЯ В ФАЙЛЕ
7	Тема 7 ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМ	ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА FAT ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА NTFS Структура тома NTFS Структура файлов NTFS Каталоги NTFS ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА EXT 2/3 Логическая организация файловой системы ext2 Структурная организация файловой системы ext2 Система адресации данных в файловой системе ext2 Особенности файловой системы ext3 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМ

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 1. **АРХИТЕКТУРА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**	Лабораторная работа №1 Работа с файлами и дисками в ОС Windows
2	Тема 2. **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ**	Лабораторная работа №3 Организация пакетных файлов и сценариев в ОС Windows
3	Тема 3 **УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ**	Лабораторная работа №4 Организация консоли администрирования в ОС Windows
4	Тема 4 **ПРЕРЫВАНИЯ**	Лабораторная работа №5 Мониторинг, оптимизация и аудит ОС Windows XP
5	Тема 5 **УПРАВЛЕНИЕ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ**	Лабораторная работа №6 Работа с Реестром ОС Windows X
6	Тема 6 **ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА**	Работа с подсистемой безопасности в ОС Windows XP
7	Тема **7 ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМ**	ОС семейства Unix

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:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины
1	Тема 1. **АРХИТЕКТУРА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**
2	Тема 2. **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ**
3	Тема 3 **УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ**

4	Тема 4 **ПРЕРЫВАНИЯ**
5	Тема 5 **УПРАВЛЕНИЕ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ**
6	Тема 6 **ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА**
7	Тема **7 ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМ**

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.*
3.

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. **АРХИТЕКТУРА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**	*ОПК-2*	*защита лабораторных работ*
Тема 2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ	*ОПК-2*	*защита лабораторных работ*
Тема 3 **УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ**	*ОПК-2*	*защита лабораторных работ*
Тема 4 **ПРЕРЫВАНИЯ**	*ОПК-2*	*защита лабораторных работ*
Тема 5 **УПРАВЛЕНИЕ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ**	*ОПК-2*	*защита лабораторных работ*
Тема 6 **ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА**	*ОПК-2*	*защита лабораторных работ*
Тема **7 ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМ**	*ОПК2*	*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:

Комплект тестовых заданий

1.	Что из перечисленного не является основными функциями ОС? a) диспетчеризация (планирование обработки задач); b) распределение памяти между различными задачами; c) распределение задачам необходимых ресурсов ВС; d) обеспечение доверенной загрузки;
2.	Какие режимы обработки данных существуют в ОС? a) однопрограммные b) параллельные c) мультипрограммные д) смешанные
3.	Наличие многоуровневого планирования при организации работы ОС является следствием: a) частотного принципа b) принципа модульности c) принципа функциональной избирательности d) принципа функциональной избыточности
4.	Принцип открытости и наращиваемости ОС предусматривает: a) открытость исходного кода ОС b) модульное построение ОС c) возможность изменения конфигурации ОС и ее мощности без осуществления процессов генерации d) избыточность функций ОС

5.	“Несанкционированный доступ к информации” это: a) доступ, реализующий возможности совокупности физической среды распространения информативного сигнала и средств, которыми добывается защищаемая информация b) доступ к информации или действия с информацией, нарушающие правила разграничения доступа с использованием штатных средств c) доступ с использованием совокупности средств технической разведки и прочих средств, которыми добывается защищаемая информация d) доступ к информации, реализуемый путём уничтожения технических средств информационной системы
6.	В состав системы защиты информации от НСД входят: a) подсистема управления доступом b) подсистема контроля за устройствами ввода/вывода информации c) подсистема регистрации и учёта d) подсистема обеспечения целостности
7.	Угроза это: a) совокупность сообщений, направленных на запугивание b) совокупность условий и факторов, определяющих потенциальную или реально существующую опасность возникновения инцидента, который может привести к нанесению ущерба изделию ИТ или его владельцу. c) совокупность сообщений, направленных на причинение вреда d) любое действие, направленное на причинение ущерба
8.	Классами защищённости автоматизированных систем от несанкционированного доступа не является: a) 1Е b) 2А c) 2В d) 3Б
9.	Определите класс автоматизированной системы по следующим классификационным признакам: *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:* a) 2Б b) 2А c) 1Г d) 1Д

10.	Методы и средства защиты информации бывают: a) Технические (аппаратные) b) Программные c) Прикладные d) Организационные
11.	Уязвимость это: 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
12.	Что из перечисленного не является состоянием процесса? a) порождение b) выполнение c) прерывание d) готовность
13.	Прерывание - это: a) временное прекращение процесса b) остановка процесса c) временное прекращение процесса, вызванное событием, внешним по отношению к этому процессу, и совершенное таким образом, что процесс может быть продолжен d) событие, при котором меняется нормальная последовательность команд, выполняемых процессором
14.	Как соотносятся контекст и дескриптор процесса: a) это одно и то же b) дескриптор включает в себя контекст c) контекст включает в себя дескриптор d) дескриптор содержит более оперативную информацию, которая должна быть легко доступна подсистеме планирования процессов, а контекст используется операционной системой для восстановления прерванного процесса
15.	Что такое тупиковая ситуация для процесса? a) невозможность выделения процессу требуемого ресурса b) ситуация когда процесс ожидает некоторого события, которое никогда не произойдет c) прерывание процесса операционной системой d) критическая системная ошибка во время выполнения процесса
16.	. В системе поблочного отображения адресов виртуальной памяти указываются: a) адрес реальной памяти, в котором расположен указанный элемент b) адрес файла подкачки и номер блока в этом файле, в котором расположен указанный элемент c) блок, в котором расположен этот элемент, и смещение элемента относительно начала блока d) адрес элемента в таблице отображения блоков процесса

17.	В каком порядке задаются права доступа в ОС Linux? a) группа-владелец-остальные b) владелец-группа-остальные c) остальные-владелец-группа d) остальные-группа-владелец
18.	Что такое ACL? a) средство для хранения паролей b) сценарий входа в систему c) список управления доступом d) инструмент мандатного управления доступом в ОС
19.	Что из перечисленного не содержится в маркере доступа пользователя? a) идентификатор пользователя b) привилегии пользователя c) идентификатор сеанса работы пользователя, к которому относится маркер доступа d) уровень доступа пользователя в системе
20.	Кто в ОС может получить доступ к любому объекту по методу ACCESS_SYSTEM_SECURITY: a) все пользователи b) суперпользователь c) администратор d) аудитор
21.	Какая файловая система поддерживает шифрование файлов? a) FAT32 b) NTFS c) EFS d) HPFS
22.	Какая файловая система поддерживает хранение на диске дескрипторов защиты для файлов? a) FAT32 b) NTFS c) FAT16 d) HPFS
23.	Что из перечисленного не является требование к подсистеме регистрации и учета: a) использование идентификационного и аутентификационного механизма b) запрос на доступ к защищаемому ресурсу (открытие файла, запуск программы и т.д.) c) обеспечение доверенной загрузки ОС d) действия по изменению ПРД
24.	Что такое PAM? a) набор библиотек подключаемых модулей шифрования b) набор открытых библиотек подключаемых модулей аутентификации c) набор открытых библиотек подключаемых модулей резервного восстановления d) набор открытых библиотек подключаемых модулей доверенной загрузки

25.	Что такое домен безопасности? 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 b) виртуальная частная сеть с единым центром управления c) локальная сеть, не имеющая выхода в сети связи общего пользования d) сетевая операционная система
26.	Какое из требований необязательно для операционных систем, сертифицированных по 5 классу РД СВТ? a) Должны быть предусмотрены средства управления, ограничивающие распространение прав на доступ b) ОС должна содержать механизм, претворяющий в жизнь дискреционные правила разграничения доступа c) Контроль доступа должен быть применим к каждому объекту и каждому субъекту (индивиду или группе равноправных индивидов) 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
27.	Присутствуют ли в ОС семейства Windows механизмы, осуществляющие криптографические преобразования? a) нет b) присутствуют механизмы ЭЦП и хеширования c) присутствуют механизмы обмена ключами d) присутствуют механизмы для симметричного шифрования данных

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

Блок № 1

!Лабораторное задание А. Использование программы chkconfig.

Цель работы.

Научиться использовать программу *chkconfig*.

Задачи	***Описание***
1. Просмотр уровней выполнения и стартовых скриптов.	1. Убедитесь, что вы работаете с правами пользователя root. 2. Для просмотра того, на каких уровнях выполнения какие стартовые скрипты будут запускаться, выполните программу: chkconfig - - list 3. Для определения того, на каких уровнях выполнения будет запускаться стартовый скрипт веб-сервера Apache, выполните программу: chkconfig - - list httpd
2. Добавление скрипта на уровень выполнения.	1. Для добавления стартового скрипта веб-сервера Apache на уровнях выполнения 3 и 5, выполните программу: chkconfig - - level 35 httpd on 2. Посмотрите список уровней выполнения: chkconfig - - list httpd или посмотрите содержимое каталогов

	/etc/rc.d/rc3.d и /etc/rc.d/rc5.d
3. Отмена выполнения стартового скрипта.	1. Для отмены выполнения стартового скрипта веб-сервера Apache на уровне выполнения 5, выполните программу: chkconfig - - level 35 httpd off 2. Посмотрите список уровней выполнения: chkconfig - - list httpd или посмотрите содержимое каталогов /etc/rc.d/rc5.d 3. Отмените выполнение стартового скрипта веб-сервера Apache на уровне выполнения 3. 4. Посмотрите список уровней выполнения: chkconfig - - list httpd или посмотрите содержимое каталогов /etc/rc.d/rc5.d

!Лабораторное задание Б. Восстановление пароля пользователя ROOT.

Цель работы.

Научиться восстанавливать пароль *root*

В некоторых случаях требуется восстановить утерянный пароль суперпользователя. Для этого во многих дистрибутивах, в частности, Fedora Core 2006, применяются очень простые приемы. Во время запуска системы необходимо войти в режим редактирования загрузчика, дописать в запускаемые по умолчанию параметры строку "single", загрузиться. После чего система работает в однопользовательском режиме, в интерфейсе командной строки, предоставляя права суперпользователя без ввода пароля. Остается лишь командой "passwd" ввести новый пароль.

ASP Linux же не предоставляет такой возможности: даже в однопользовательском режиме требуется ввести пароль ROOT. Поэтому наши действия чуть сложнее:

Задачи	***Описание***
1. Загрузка ядра с заменой стандартной системы инициализации.	1. Включите компьютер 2. Во время загрузки войдите в режим редактирования загрузчика. 3.Выберите строку инициализации ядра linux и добавьте опцию: init=/bin/bash Произойдет загрузка системы в режиме командной строки.
2. Изменение пароля суперпользователя.	Выполняем следующие действия: 1. Перемонтируем корневую файловую систему в режиме чтения-записи: mount -o rw, remount / 2. Меняем пароль: passwd 3. Сбрасываем буфера файловой системы на диск: sync 4. Перезагружаемся: reboot

Лабораторное задание В. Настройка IDE контроллера.

Цель работы.

Научиться вручную настраивать параметры IDE-контроллеров.

Научиться использовать систему инициализации ASP Linux для настройки параметров IDE-контроллеров.

Задачи	***Описание***
1. Просмотр текущих установок.	1. Убедитесь, что вы работаете с правами пользователя root. 2. Посмотрите текущие параметры интерфейса /dev/hda **hdparm/dev/hda** 3. Посмотрите параметры устройства (полученные на момент старта системы), подключенного к интерфейсу /dev/hda: **hdparm -i /dev/hda** 4. Посмотрите текущие параметры устройства, подключенного к интерфейсу /dev/hda: **hdparm - I /dev/hda | less** **5.** Проверьте быстродействие устройства**,** подключенного к /dev/hda: **hdparm - tT /dev/hda** Последний пункт выполните три раза.
2. Настройка параметров интерфейса.	1. Посмотрите максимальные значения UDMA и “R/W multiple sector transfer”: **hdparm - I /dev/hda | grep DMA:** **hdparm - I /dev/hda | grep R/W:** 2. Выполните следующую строку, подставляя максимальные значения режима UDMA и количества секторов: **hdparm -d1 –c3 - m<количество секторов> -X<64+режим UDMA> /dev/hda** 3**.** Проверьте конфигурацию интерфейса: **hdparm/dev/hda** 4. Протестируйте быстродействие устройства: **hdparm - tT /dev/hda**
Настройка параметров интерфейса в системе инициализации.	1.Создайте текстовый файл /etc/sysconfig/harddiskhda. 2. Введите в нем следующие строки. USE_DMA=1 MULTIPLE_10=16 EIDE_32BIT=3 EXTRA_PARAMS= “-X udma5” 3. Сохраните файл и перезагрузите систему. 4. Войдите в систему как пользователь root. 5. Проверьте текущие установки системы.

!Лабораторное задание Г. Наложение ограничений на использование пользователем ресурсов системы.

Цель работы.
Научиться накладывать ограничения на использование пользователем ресурсов системы при помощи модуля *limits.conf*.

Задачи	***Описание***
1. Добавление пользователя.	1. Убедитесь, что вы работаете с правами пользователя root. 2. Добавьте пользователя user1 с паролем user1.
2. Ограничение ресурсов.	1. Откройте на редактирование файл /etc/security/limits.conf. 2. Для ограничения максимального количества одновременных логинов пользователя user1 добавьте в файл следующую строку: user1 maxlogins 1 3. Сохраните файл. 4. В другой виртуальной консоли войдите в систему пользователем user1. 5. Попробуйте в другой виртуальной консоли войти как пользователь user1. Какое сообщение вы получили на экране?

Блок № 2

!Лабораторное задание А. Настройка системы журнальной регистрации.

Цель работы.

Научиться использовать систему журнальной регистрации.

Задачи	***Описание***
1. Добавление нового журнального файла.	1. Убедитесь, что вы работаете с правами пользователя root. 2. В текстовом редакторе откройте файл /etc/syslog.conf. 3. Сразу после строки auth.*;authpriv.* /var/log/secure добавьте строку следующего содержания: auth.*;authpriv.=notice /var/log/auth.n Вся информация системы аутентификации на уровне важности notice будет попадать не только в файл secure, но и в файл auth.n 4. Сразу после строки mail.* /var/log/maillog Добавьте строку следующего содержания: mail.* /dev/tty9 Теперь все сообщения почтовой системы будут дублироваться на виртуальном терминале tty9. 5. Пошлите сигнал HUP демону syslogd для того, чтобы он перечитал свой конфигурационный файл. killall –1 syslogd 6. Убедитесь, что в директории /var/log появился файл auth.n.
2. Проверка работоспособности новой конфигурации системы syslog.	1. Добавьте нового пользователя user2 с паролем user2. 2. В другой виртуальной консоли попытайтесь войти пользователем user2 сначала с указанием неверного пароля, затем с указанием верного пароля. 3. В том же сеансе поменяйте пароль пользователю user2. 4. Получите привилегии пользователя root при помощи программы su. 5. Выйдите из программы su. 6. Завершите сеанс пользователя user2. 7. Войдите в систему пользователя root. 8. Посмотрите содержимое файлов /var/log/secure и /var/log/auth.n

!Лабораторное задание Б. Создание и применение скрипта для контроля файла auth.n

Цель работы.

Создать скрипт, контролирующий вход в систему пользователя *root*

Задачи	***Описание***
1. Создание скрипта.	1. Убедитесь, что вы работаете с правами пользователя root. 2. Создайте файл **/usr/local/sbin/mailalert** следующего содержания: **#!/bin/bash** **LOG=/war/log/auth.n** **if [-s $LOG] ; then** **if cat $LOG | grep "ROOT LOGIN ON" >/dev/null** **then** **cat $LOG \| mail -s "Alert" root** **fi** **echo -n >$LOG** **fi** 3. Сделайте этот файл исполняемым: chmod 777 /usr/local/sbin/mailalert
2. Проверка работоспособности скрипта.	1. Запустите на выполнение созданный скрипт. Если всё было сделано правильно, вы должны получить письмо, содержащее файл /var/log/auth.n 2. Просмотрите содержимое файла /var/log/auth.n

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Пользовательский интерфейс ОС. Классификация программных средств
2. Основные функции ОС. Классификация ОС.
3. Концепция процесса. Типология процессов
4. Концепция ресурсов. Концепция виртуальности.
5. Концепция прерывания. Классы прерываний.
6. Классификация операционных систем. Состав ядра ОС.
7. Модули ядра. Перечислить вспомогательные модули ОС и режимы.
8. Многослойная структура ОС. Микроядерная архитектура.
9. Управление процессами ОС. Понятия задание, задача, поток, нить и процесс.
10. Контекст процесса. Особенности работы нити процесса.
11. Планирование процессов. Концепции планирования процессов. Понятие кванта.
12. Способы организации процесса. Особенности организации процесса. Проблемы выполнения процессов на процессоре.
13. Понятие прерывания. Типы прерывания. Последовательность при обработке прерываний. Способы выполнения прерываний.
14. Особенности управления памятью в ОС.
15. Особенности работы виртуальной памяти и swapping. Алгоритмы распределения памяти. Алгоритмы управления памятью.
16. Механизмы распределения адресов в ОС. Распределение при реальной и виртуальной адресациями.
17. Файловые системы. Общая организация ФС.
18. Особенности ФС FAT и exFAT.
19. Особенности ФС NTFS.
20. Особенности файловых систем ext.

21. Сравнительный анализ файловых систем.
22. Организация безопасности в Unix-системах. Аутентификация в Unix-системах
23. Основные команды MS-DOS. Особенности создания Bat-файлов

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Кузьмич, Р. И. Операционные системы : учебное пособие / Р. И. Кузьмич, А. Н. Пупков, Л. Н. Корпачева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 122 с. - ISBN 978-5-7638-3949-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1818709

Дополнительная 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.). - 335.98 р. - Текст : непосредственный. (1)
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. (1)

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

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

– установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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, СЗИ Aura, AVZ.

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Безопасность жизнедеятельности и основы военной подготовки»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составители:
Масленников П.В., к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»;
Судоплатов К.А., ст. реподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»;
Винокурова Н.В., к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»;
Балыко С.В., капитан 1 ранга, к.п.н., начальник военного учебного центра БФУ им. И.Канта;
Кужелев А.А., капитан 1 ранга, к.т.н., начальник учебной части - заместитель начальника военного учебного центра БФУ им. И.Канта;
Бурдилов А.И., к.п.н., подполковник запаса, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

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

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

1. Название образовательного модуля
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
   Программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»
   Программа дисциплины «Основы военной подготовки»
5. Программа итоговой аттестации по модулю

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

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Целью освоения модуля является формирование представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека, формирование навыков безопасного поведения в повседневной жизни и в экстремальных условиях, формирование способности и готовности к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2.2. Образовательные результаты

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности УК-8.2. Оценивает степень потенциальной опасности чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов УК-8.3. Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения УК-8.4. Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями,	**Знать:** – поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения; – анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов; – правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»; – основные положения общевоинских уставов ВС РФ; – организацию внутреннего порядка в подразделении; – основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; – устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат; – предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений (мотострелкового отделения, взвода, роты); – основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя; – общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; – правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными,

	применяет штатное стрелковое оружие УК-8.5. Ведет общевойсковой бой в составе подразделения УК-8.6. Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения УК-8.7. Пользуется топографическими картами УК-8.8. Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах УК-8.9. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью	отравляющими веществами и бактериальными средствами; – тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; – назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; – основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; – тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны; – основные положения Военной доктрины РФ; – правовое положение и порядок прохождения военной службы. **Уметь:** – проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; – эффективно применять средства защиты от негативных воздействий; – планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; – правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ; – осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат; – оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; – выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты; – читать топографические карты различной номенклатуры; – давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества; – применять положения нормативно-правовых актов. **Владеть:** – методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; – методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий; – методами повышения стрессоустойчивости;
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Понимает сущность феноменов экстремизма, терроризма и коррупции УК-10.2. Оценивает негативные последствия коррупционного поведения, экстремизма и терроризма	

		– способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях; – строевыми приемами на месте и в движении; – навыками управления строями взвода; – первичными навыками стрельбы из стрелкового оружия; – первичными навыками подготовки к ведению общевойскового боя; – навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты; – первичными навыками ориентирования на местности по карте и без карты; – навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; навыками работы с нормативно-правовыми документами.

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей сфере профессиональной деятельности. Оно должно начинаться с внимательного ознакомления с рабочими программами дисциплин, обязательными компонентами которых являются: перечень тем, подлежащих усвоению; задания; списки учебных пособий и рекомендуемой литературы; списки контрольных вопросов, заданий.

При изучении дисциплин модуля необходимо последовательно переходить от дисциплины к дисциплине, от темы к теме, следую внутренней логике, заложенной в программе дисциплины модуля. Только так можно достичь полного понимания материала, хорошей ориентации в специальной литературе, формирования собственной точки зрения и умений практического характера. Для более глубокого и эффективного освоения дисциплин рекомендуется предварительная подготовка к занятиям.

1.Наименование дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности».

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими результатами обучения:

<table>
<tr><th>Код и содержание компетенции</th><th>Результаты освоения образовательной программы (ИДК)</th><th>Результаты обучения по дисциплине</th></tr>
<tr><td>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</td><td>УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности
УК-8.2. Оценивает степень потенциальной опасности чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.3. Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения</td><td rowspan="2">Знать:
• поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения;
• анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов;
• правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»;
Уметь:
• проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;
• эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;
• 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.
Владеть:
• методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
• методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий;
методами повышения стрессоустойчивости.
Способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях.</td></tr>
<tr><td>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</td><td>УК-10.1. Понимает сущность феноменов экстремизма, терроризма и коррупции
УК-10.2. Оценивает негативные последствия коррупционного поведения, экстремизма и терроризма</td></tr>
</table>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» представляет собой дисциплину обязательной части.

4. Виды учебной работы по дисциплине

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам

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

Тематика лекционных занятий

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. Основные понятия, термины и определения.	Цель и содержание дисциплины, ее основные задачи, место и роль в подготовке специалиста. Основные понятия. Понятие опасности. Структура и состав опасности. Процесс идентификации опасности. Различные классификации опасностей. Аксиома о потенциальной опасности деятельности человека. Принципы достижения безопасности. Методы анализа опасности. Количественная характеристика опасности. Риск. Степень риска. Основные виды риска. Индивидуальный риск. Коллективный риск. Технический риск. Экологический риск. Социальный риск. Кривая Фармера. Экономический риск. Потенциальный территориальный риск. Профессиональный риск. Оценка травматизма и профзаболеваний на производстве. Оценка экономических

		потерь предприятия. Показатель сокращения продолжительности жизни, методика определения. Концепция приемлемого риска и оценка безопасности профессиональной деятельности в РФ. Мотивированный и немотивированный риск. Методы определения риска. Управление риском. Анализ риска. Качественные методы анализа опасностей и риска. Проверочный лист. Предварительный анализ опасностей. Анализ видов и последствий отказов. Анализ опасности и работоспособности. Анализ ошибок персонала. Причинно-следственный анализ. Анализ «дерева отказов» или «дерева причин». Анализ «дерева событий» или «дерева последствий».
2	Безопасность жизнедеятельности 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. Основные загрязнители атмосферного воздуха: классификация с ссылкой на ГОСТ; ПДКсс и ПДКмр. Оценка выбросов ЗВ по ЮНЕП. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. КИЗА. Оценка рассеивающей способности атмосферы. Экологический мониторинг. Цель, ступени и структура. (ЕГСЭМ) РФ. Примеры. Экологическая экспертиза. Законодательная и нормативная база. Принципы экологической экспертизы. Методы экологической экспертизы. Федеральные и региональные уровни. Общественная экологическая экспертиза. Ресурсные критерии оценки состояния поверхностных вод. Экологическое законодательство и нормативные документы в области водопользования, водосбережения и безопасности водных объектов. Нормирование качества воды. Классификация водоемов и ПДК. Методы комплексной оценки загрязненности поверхностных вод. Классы качества вод в зависимости от ИЗВ и индекса сапробности S. Гидрохимический метод комплексной оценки загрязнения вод: Ki Hi, Bi, Zc. Теория «биогеохимических провинций». Эндемические заболевания. Примеры. Общие и суммарные показатели качества вод, нормативные требования по качеству. Значение водного фактора в распространении острых кишечных инфекций и инвазий. Болезнь легионеров. Санитарно-микробиологическая оценка качества вод. Методы и объекты индикации, их общая характеристика. Показатели санитарно-микробиологической чистоты вод по СанПиНу

		2.1.4.1074-01. Мероприятия, направленные на сохранение гидроресурсов. Замкнутые водооборотные системы. Кратность использования воды в обороте. Аэробная биохимическая очистка-минерализация. Анаэробная биохимическая очистка. Технология и степень эффективности очистки. Основная характеристика земельных ресурсов. Состав и структура почвы (почвенные фазы и горизонты). Минеральный состав почвы. Полидисперсность почвы. Гигиеническое и эпидемиологическое значение почвы. Антагонизм почвенной микрофлоры. Санитарная охрана почвы. Коэффициент концентрации химического вещества (Ki). Суммарный показатель загрязнения (Zc). Оценочная шкала опасности загрязнения почв. Утилизация твердых и жидких бытовых отходов как экологический пример.
3	Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные производственные факторы	Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы человека для зашиты 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 соответствие с ГОСТом 12.0.003-74. ПДУ вредного или опасного производственного фактора. Категории работ по интенсивности энергозатрат в соответствие с Р 2.2.2006–05. Динамический стереотип как фактор, определяющий функциональные возможности организма. Работоспособность. Определение физической работоспособности при помощи теста PWC170 (Physical working capacity). Общая физическая работоспособность. Относительная работоспособность. Оценка фактического состояния условий труда и классификация условий труда по степени вредности (Р 2.2.2006–05). Динамические и статические нагрузки. Методика расчета. Физиологические изменения в организме при физической и умственной нагрузке. Производственный травматизм. Причины производственного травматизма. Профессиональные заболевания. Острые и хронические профзаболевания, их характеристика и примеры. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Рабочая зона. Рабочее место. Условия труда. Тяжесть труда. Напряжённость труда. Методика расчета. Опасные и вредные факторы производственной среды.

		АПФД. Общая характеристика и классификация АПФД. Аэрозоли дезинтеграции. Аэрозоли конденсации. Действие пыли на организм человека (классификация). Фиброгенность пыли. Нормирование и оценка степени воздействия АПФД. Классификация условий труда при профессиональном контакте с АПФД в соответствие с Р 2.2.2006-05. Принцип защиты временем при воздействии АПФД. Расчет допустимого стажа работы. Наиболее вредные характеристики пыли. Воздействие пыли на различные органы и ткани человека. Пневмокониозы. Токсико-пылевой бронхит. Бронхиальная астма. Профилактика пылевых заболеваний. Лечебно-профилактические мероприятия. Санитарно-технические мероприятия. СИЗ. УФ-излучение. Характеристика, классификация. Гигиеническое нормирование УФ в соответствие с СН № 4557-88 и МУ № 5046-89. Классификация условий труда по Р 2.2.2006-05. Биологическая оценка ультрафиолетового облучения. Бактерицидный и эритемный поток УФ. Виды доз облученности. Пороговая доза эритемной облученности: разовая и суточная. Биодоза. Производственные источники УФ. Биологическое действие УФ. Профилактические и защитные меры. СИЗ. ИК-излучение. Характеристика, классификация. Биологическое действие. Основой закон термодинамики и расчет радиационных потерь организма. Расчет теплового облучения работающего. Гигиеническое нормирование ИК в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96. Категории работ (классификация по энергозатратам). Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Определение ТНС-индекса и классы условий труда по этому показателю. Принцип защиты временем и нормирование температуры воздуха на рабочем месте выше или ниже допустимых величин. Нормирование перепадов температур на рабочих местах в зависимости от категорий. СИЗ. Свет. Основные светотехнические характеристики и гигиенические требования по освещенности к рабочему месту. Нормирование освещенности по СНиП 23-05-95 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Классы условий труда в зависимости от дополнительных параметров световой среды. Разряды зрительных работ. Расчет естественного и искусственного освещения (метод светового потока). Основные зрительные функции. Механизм образования близорукости. Профилактика миопии. 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. Классификация шума по ГОСТ 12.1.029-80 и ГОСТ 12.1.003-83. Основные характеристики звуковых волн. Уровень громкости звука. Гигиеническое нормирование шума по ГОСТ 12.1.003-83 и СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Нормирование постоянного и непостоянного шума. Нормирование шума для ориентировочной оценки. Коррекция уровня звукового давления. Доза шума. Оценка источников шума (2 и более) одинаковых и разных по своему уровню. Количественная оценка тяжести и напряженности трудового процесса в зависимости от уровня шума. Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Категории тяжести трудового процесса по СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Переход от дБ к разам. Профилактика профзаболеваний. Инфразвук. Гигиеническая классификация и нормирование постоянного и непостоянного инфразвука по СН 2.2.4/2.18.583-96. ПДУ инфразвука. Биологическое действие. Профилактика. Ультразвук. Классификация и гигиеническое нормирование по СанПиН 2.2.4./2.1.8.582-96 и ГОСТ 12.1.001-89. Нормирование контактного ультразвука. Вегетативно-сенсорная полиневропатия. Биологическое действие. Профилактика профессиональных заболеваний. 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). Безопасность автоматизированных объектов. Системы автоматического контроля. Психологические факторы при работе с информационными системами.
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 МЧ 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.
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, эпицентральная зона (плейстосейстовая область). Изосейсты. Характеристики землетрясений: Энергия (E), магнитуда (M), интенсивность (I), глубина гипоцентра (h). Шкала Рихтера. Шкала силы (интенсивности) землетрясений (Шкала MSK -64). Сейсмограммы. Фазы землетрясения, их отличия. Форшоки. Афтершоки. Правила безопасного поведения во время землетрясения. Обвалы, оползни и сели, их происхождение, последствия и предотвращение данных событий. Классификация и профилактические мероприятия. Действия населения при угрозе схода оползней, селей и обвалов. Лесные и торфяные пожары, их последствия и предотвращение. Классификация пожаров. Меры безопасности в зоне лесных и торфяных пожаров. Извержение вулканов. Классификация и основные поражающие факторы. Снежные лавины. Классификация. Действие человека при данных стихийных бедствиях. ЧС биолого-социального характера. Инфекционный процесс. Источник возбудителя инфекции. Эпидемический процесс. Эпидемический очаг инфекции. Эпидемия, пандемия. Старые. Новые и возвращающиеся инфекции, примеры. Механизм, факторы и основные пути передачи и проникновения

		возбудителя инфекции. Формы взаимодействия инфекционного агента с макроорганизмом. 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.
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 па 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. НРБ-99. Категории облучаемых лиц. Нормирование радиационной безопасности в случае радиационной аварии. Пределы доз (ПД). Гигиеническая оценка и классификация условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения. Максимальные потенциальные эффективные и эквивалентные дозы, их МПД. Допустимая мощность годовой потенциальной дозы (ДМПД). Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Радиационная защита. РОО и зоны безопасности. Международная шкала тяжести событий на АС. Аварии на РОО. Классификация аварий. Радиационная опасность аварии. Состав выброса и воздействие излучений по стадиям аварии (стадии РА). Состав защитных мероприятий при авариях на РОО. Заблаговременные и оперативные мероприятия РЗ. Зонирование территории при авариях на РОО. ЗРА и ЗРК. Типовые режимы радиационной защиты при авариях на АС. Зона радиационного загрязнения на ранней и промежуточной стадиях аварии (ЗРА). Зонирование внутри зоны отселения по степеням фактического загрязнения местности. Зонирование на восстановительной стадии аварии РОО. ЗРА и ЗРК. Зонирование ЗРА. Вмешательство и его принципы. Классификация противорадиационных укрытий. Классификация радиопротекторов. Типовые режимы радиационной защиты при авариях АЭС. Эвакуация населения, ее предназначение, порядок проведения мероприятий при эвакуации.
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.
8	Защита населения в	Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи.

	чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС). Структура	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.
9	Управление безопасностью жизнедеятельности. Нормативно-техническая документация	Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды. Международное сотрудничество по охране окружающей среды. Мониторинг окружающей среды в РФ и за рубежом. Правила контроля состояния окружающей среды. Законодательство о труде. Законодательные акты директивных органов. Подзаконные акты по охране труда. Чрезвычайные ситуации в законах и подзаконных актах. Государственное управление в чрезвычайных ситуациях.
10	Безопасность на транспорте	Федеральный закон от 10.12.1995 N 196-ФЗ О безопасности дорожного движения. Обучение правилам безопасного поведения на автомобильных дорогах. Классификация видов опасностей на транспорте (наземный, железнодорожный, водный, воздушный транспорт). Причины опасных ситуаций на транспорте. Правила дорожного движения для: пешехода, пассажира, велосипедиста. Распознавание ситуаций криминогенного характера, ситуаций угрозы террористического акта на транспорте. Предупреждение возникновения сложных и опасных ситуаций. Оказание первой помощи (элементы первой помощи) при неотложных состояниях. Вызов экстренной службы. Помощь при дорожно-транспортном происшествии. Назначение правил дорожного движения, история их возникновения и развития. Общие правила движения пешеходов. Правило движения Юлия Цезаря в древнем Риме. Первые правила в России. Первые автомобильные правила во Франции. Международная конвенция по дорожному движению. Первые советские правила дорожного движения. Единые правила дорожного движения на территории СССР. Правила дорожного движения РФ. Ответственность за

		несоблюдение правил движения. ГИБДД — гарант обеспечения порядка и бесперебойного движения транспорта и пешеходов. Порядок движения пешеходов по улицам и дорогам. Организация движения организованных пеших колонн. Правила перехода улиц и дорог. Организация движения групп детей. Элементы улиц и дорог. Перекрестки и их виды. Правила пользования общественным транспортом. Правила перевозки детей на общественном и личном транспорте. Перевозка детей на грузовом транспорте. Посадка и высадка детей, поведение в транспортном средстве. Где запрещается перевозить детей? Способы регулирования дорожного движения. Назначение сигналов светофора для регулирования движения пешеходов и транспорта. Регулировщик — основной способ регулирования при заторах и неисправностях светофора. Дорожные знаки как один из способов регулирования дорожного движения. Дорожная разметка и ее характеристики. Виды дорожной разметки и ее назначение для регулирования движения транспорта и пешеходов. Горизонтальная разметка. Вертикальная разметка. Тормозной и остановочный путь автомобиля. Время реакции водителя, время реакции тормозов. Формула остановочного и тормозного пути. Зависимость тормозного и остановочного пути от состояния покрытия, тормозных систем, скорости движения и массы транспортного средства. Виды светофоров. Транспортные светофоры. Пешеходные светофоры. Порядок перехода и проезда улиц и дорог по сигналам транспортного и пешеходного светофоров. Назначение и виды транспортных средств. Механические и немеханические транспортные средства. Механические транспортные средства в экономике страны. Полуприцепы, прицепы и гужевые повозки. Велосипед и мопед. Специальный транспорт и особенности его движения. Применение специальных сигналов на транспортных средствах. Предупредительные сигналы, подаваемые водителями световыми приборами и рукой. Действия очевидцев дорожно-транспортных происшествий. Назначение и группы дорожных знаков. Предупреждающие знаки и их роль в регулировании движения транспорта и пешеходов, значение знаков приоритета. Запрещающие знаки. Предписывающие знаки и их характеристика. Информационно-указательные знаки и знаки сервиса. Предназначение знаков дополнительной информации (табличек). Причины дорожно-транспортных происшествий. Дорожно- транспортные происшествия: по вине пешеходов, водителей, велосипедистов, состояния дороги и погодных условий. Мероприятия, проводимые по их устранению. Назначение номерных, опознавательных и предупредительных знаков и надписей на транспортных средствах. Меры ответственности пешеходов и водителей за нарушение ПДД. Правила движения для велосипедиста, мотоциклиста. Обязанности водителя. Дополнительные требования к

		движению велосипедов, мопедов. Оказание первой помощи при дорожно-транспортных происшествиях. Правила перевозки травмированных.
11	Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	Оказание первой медицинской помощи утопающему. Искусственная вентиляция легких. Ушиб. Признаки ушиба. Растяжения. Признаки растяжения. Вывих. Признаки. Перелом. Виды переломов. Признаки. Наиболее частые осложнения переломов. Первая медицинская помощь при растяжениях, переломах и вывихах. Иммобилизация и средства её достижения. Оказание первой медицинской помощи при термических и химических ожогах. Классификация ожогов. Оценка площади ожога. Ожоговая болезнь. Стадии. Ожоговый шок. Острая ожоговая токсемия, ожоговая септикотоксемия, реконвалесценция. Первая медицинская помощь при отравлении СДЯВ и ОВ. Классификация. Действие на организм человека. Первая медицинская помощь. Сердечно-сосудистая недостаточность – обморок, коллапс, шок. Оказание первой медицинской и доврачебной помощи. Кома. Первая медицинская и доврачебная помощь. Виды, классификация, диагностика и оказание первой помощи при кровотечениях. Кровопотеря. Наложение жгута. Раны. Правила и приемы наложения повязок. Первая медицинская помощь при отморожении. Физиологические изменения и признаки отморожения. Классификация поражений. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Классификация и виды ожогов. Электрические знаки. Электрический удар. Классификация. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током. Первая медицинская помощь при тепловом и солнечном ударах, признаки поражения. Понятие и определения здоровья. Общебиологическое здоровье. Популяционное. Индивидуальное. Факторы, влияющие на здоровье людей. Первичная, вторичная и третичная профилактика нарушений состояния здоровья. Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях. Норма психологического здоровья, психология риска, регуляция психологического состояния, психологическое воздействие на людей обстановки чрезвычайной ситуации, идентифицированные личности, психологический портрет, социально-психологические отклонения в чрезвычайных ситуациях, дезадаптированность личности, посттравматические расстройства

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ

1	Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения	Методы определения риска. Управление риском. Анализ риска. Качественные методы анализа опасностей и риска. Причинно-следственный анализ.
2	Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания	Основная характеристика земельных ресурсов. Состав и структура почвы (почвенные фазы и горизонты). Минеральный состав почвы. Гигиеническое и эпидемиологическое значение почвы. Санитарная охрана почвы. Оценочная шкала опасности загрязнения почв. Утилизация твердых и жидких бытовых отходов как экологический пример.
3	Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы	Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Естественные системы человека для зашиты 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

	Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи	ситуациях (РСЧС): задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС. Функциональные подсистемы РСЧС. Уровни управления и состав органов по уровням.
9	Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.	Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды. Международное сотрудничество по охране окружающей среды. Мониторинг окружающей среды в РФ и за рубежом. Правила контроля состояния окружающей среды. Законодательство о труде. Противодействие терроризму и экстремизму.
10	Тема № 10. Безопасность на транспорте.	Федеральный закон от 10.12.1995 N 196-ФЗ О безопасности дорожного движения. Обучение правилам безопасного поведения на автомобильных дорогах. Классификация видов опасностей на транспорте (наземный, железнодорожный, водный, воздушный транспорт). Причины опасных ситуаций на транспорте. Правила дорожного движения для: пешехода, пассажира, велосипедиста. Распознавание ситуаций криминогенного характера, ситуаций угрозы террористического акта на транспорте. Предупреждение возникновения сложных и опасных ситуаций. Оказание первой помощи (элементы первой помощи) при неотложных состояниях. Вызов экстренной службы. Помощь при дорожно-транспортном происшествии.
11	Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях. Норма психологического здоровья, психология риска, регуляция психологического состояния, психологическое воздействие на людей обстановки чрезвычайной ситуации, идентифицирование личности, психологический портрет, социально-психологические отклонения в чрезвычайных ситуациях, дезадаптированность личности, посттравматические расстройства.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий

Чрезвычайные ситуации природного характера	
1	Наводнение. Половодье. Паводок, последствия. Классификация наводнений по признаку причин и по высоте подъема воды, 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.
Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита от них характера	
5	Пожары, их причины и возможные последствия. Основные поражающие факторы. Горение. Возгорание. Воспламенение. Методы тушения пожаров. Классификация средств. Огнегасительные вещества. Средства пожаротушения. Классификация. Первичные, стационарные и передвижные.
6	Меры пожарной безопасности в быту. Поведение человека в данной ситуации. Первая медицинская и доврачебная помощь. Лесные и торфяные пожары, их последствия и предотвращение. Классификация пожаров. Меры безопасности в зоне лесных и торфяных пожаров.
7	Взрывы и их последствия. Зоны действия взрыва. Действие взрыва на человека (действие ударной волны) и здания. Концентрационные пределы. Правила безопасного поведения при угрозе взрыва. Поведение человека в данной ситуации. Первая медицинская и доврачебная помощь.
8	Химически опасные объекты производства, возможные последствия при авариях на химически опасных объектах, правила поведения. Хронические и острые интоксикации. Первая медицинская и доврачебная помощь при отравлении СДЯВ (сильнодействующими ядовитыми веществами) и ОВ (отравляющими веществами). Поведение человека в данной ситуации.
9	Аварии на радиационно-опасных объектах, возможные последствия облучения людей, ОЛБ (острая лучевая болезнь). Профилактика лучевых поражений. Первая медицинская и доврачебная помощь. Виды ионизирующих излучений, их основные характеристики. Правила поведения при радиационных авариях.
10	Транспортные аварии и их последствия. Безопасное поведение человека. Оказание первой медицинской помощи. Действие пассажиров при аварии на железнодорожном транспорте. Аварийные и опасные ситуации в метрополитене. Безопасное поведение человека. Оказание первой медицинской помощи.
11	Опасные и аварийные ситуации на воздушном и водном транспорте. Действие пассажиров. Оказание первой медицинской помощи.
Принципы обеспечения безопасности населения и территорий в ЧС мирного и военного времени	
12	Ядерное оружие, его боевые свойства и поражающие факторы. Классификация поражающих факторов ядерного взрыва и защита от их действия человека. Виды ядерных взрывов. След от радиоактивного облака. Зоны поражения. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
13	Химическое оружие. Классификация по характеру токсического действия ОВ. Нервнопаралитические. Кожно-нарывные. Удушающие. Общеядовитые. Психохимические. Раздражающие. Классификация отравляющих веществ в зависимости от характера поражающего действия. Защита. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
14	Бактериологическое оружие. Защита от поражающих факторов. Способы применения.

	Эвакуация населения при ЧС, ее предназначение, порядок проведения мероприятий при эвакуации.
15	Современные и обычные средства поражения и защита от них. Классификация. Осколочные. Фугасные. Кумулятивные. Зажигательные. Объемного взрыва. Высокоточное оружие. Разведывательно-ударные комплексы. Управляемые авиационные бомбы. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
16	Организация инженерной защиты населения от поражающих факторов. Виды убежищ. Размещение и правила поведения людей в защитном сооружении. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). СИЗ кожи. Медицинские средства индивидуальной защиты. Аптечка индивидуальная АИ-2. Индивидуальные противохимические пакеты. Организация и проведение санитарной обработки людей.
Санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия в ЧС	
17	Иммунный статус человека. Органы иммунной системы. Понятия иммунная система и антигены. Вакцины, сыворотки. Иммунодефициты первичные и вторичные. Классификация. ВИЧ-инфекция как модель вторичного иммунодефицита. Профилактика СПИДа. Первая помощь.
18	Заболевания бронхолегочной системы (бронхит, плеврит, пневмония, рак легкого, пневмоторакс, пневмокониозы, эмфизема легких). Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания.
19	Туберкулез. Классификация. Клиническая характеристика. Вакцина БЦЖ Значение реакции Манту. Наблюдение и уход за больными.
20	Алкоголь и его влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика алкогольной зависимости. 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. Дальнозоркость 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.

Медицинская характеристика состояний, требующих оказания первой медицинской помощи, и методы оказания первой медицинской помощи	
29	Основные заболевания системы крови (анемия, лейкоз, лимфолейкоз, метгемоглобинемия). Первая помощь. Механизмы системы свертывания крови. Гемофилия. Первая помощь.
30	Раны. Виды ран. Повязка. Перевязка. Правила наложения и перевязки. Первая помощь при кровотечениях. Виды кровотечений. Методы остановки кровотечений. Наложение кровоостанавливающего жгута.
31	Сосудистая недостаточность. Обморок. Коллапс. Кома, виды комы. Атеросклероз. Вегетативно-сосудистая дистония. Артериальная гипертензия. Гипертонический криз. Диагностика. Характеристика и первая медицинская помощь при данных ситуациях.
32	Ишемическая болезнь сердца. Инфаркт миокарда. Стенокардия. Аритмия сердца Диагностика. Ушибы сердца. Диагностика. Первая помощь. Терминальное состояние. Агония. Клиническая и биологическая смерть.
33	Тепловой удар. Солнечный удар. Термические ожоги и ожоговая болезнь. Первая медицинская и доврачебная помощь.
34	Поражение электрическим током. Первая медицинская и доврачебная помощь. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Классификация и виды ожогов. Электрические знаки. Электрический удар. Классификация. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.
35	Химические ожоги. Отморожение и общее замерзание. Первая медицинская и доврачебная помощь. Укусы ядовитых змей и насекомых. Первая медицинская и доврачебная помощь.
36	Острые и хронические отравления. Принципы оказания первой медицинской помощи при различных отравлениях.
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.
Чрезвычайные ситуации (ЧС) социального характера	
39	Массовые беспорядки их сущность и характер проявления. Город как среда повышенной опасности. Толпа, виды толпы. Паника. Массовые погромы. Массовые зрелища и праздники. Безопасность в толпе. Процесс воздействия субъекта социальной ЧС на Россию и ее регионы.
40	Чрезвычайные ситуации (ЧС) криминального характера и защита от них. Кража. Мошенничество. Правила поведения в случаях посягательства на жизнь и здоровье (нападение на улице, приставания пьяного, изнасилование, нападение в автомобиле, опасность во время ночной остановки). Предупреждение криминальных посягательств в отношении детей.

41	Необходимая самооборона в криминальных ситуациях (правовые основы самообороны, основные правила самообороны, средства самозащиты и их использование).
	Сущность и содержание информационной безопасности
42	Формы методы и способы обеспечения информационной безопасности. Основы защиты деловой информации и сведений, составляющих государственную и служебную коммерческую тайны. Методы и средства защиты электронной информации. Информационные технологии и здоровье. Сотовая радиотелефонная связь.
	Экономическая безопасность социально-экономических систем
43	Система обеспечения экономической безопасности личности. Государственная стратегия в сфере обеспечения экономической безопасности личности: сущность и комплекс мер по ее обеспечению. Основные направления обеспечения экономической безопасности личности: кредитование физических лиц, инвестирование, страхование человека и имущества, защита авторских прав, защита прав потребителей.
	Биологические опасности
44	Микроорганизмы. Виды патогенных микробов. Рост и размножение микроорганизмов. Бактериологическое нормирование. Грибы, растения и животные, представляющие опасность для человека.
	Техногенные опасности
45	Ионизирующие излучения (ИИ). Физика радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрические величины и единицы их измерений. Источники излучения. Измерение ИИ. Нормирование радиационной безопасности. Защита от излучений.
	Экологические опасности
46	Состояние среды обитания. Критерии оценки качества окружающей среды. Экологическое нормирование. Источники экологических опасностей (тяжелые металлы, пестициды, диоксины, соединения серы, фосфора и азота, фреоны). Воздух как фактор среды обитания. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА).
47	Вода как фактор среды обитания. Физиологическое и гигиеническое значение воды. Заболевания, связанные с изменением солевого и микроэлементного состояния воды. Вода как путь передачи инфекционных заболеваний. Влияние хозяйственно-бытовой и производственной деятельности человека н свойства природных вод. Показатели качества воды. Нормирование и нормативные акты в области охраны водной среды. Защита воды. Классификация водоемов и ПДК.
48	Государственные и общественные природоохранные организации. Стратегия экологического развития.
49	Почва как фактор среды обитания. Роль почвы в передаче инфекционных заболеваний. Процессы самоочищения почвы. Санитарная охрана почвы.
	Органы системы МЧС России в системе органов исполнительной власти
50	МЧС. Роль, место и задачи «Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (МЧС) в современных условиях. Общая организация МЧС РФ.

	Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС, уровни управления и состав органов по уровням. Гражданская оборона (ГО), ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты. Структура, состав и задачи ГО РФ. Государственная инспекция по маломерным судам (ГИМС). Главные задачи и структура ГИМС. Государственная противопожарная служба (ГПС). Главные задачи и структура.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

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

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

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

Требования к самостоятельной работе обучающихся

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

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

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

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

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций (текущий контроль по дисциплине)
Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения	УК-8, УК-10	Опрос, тестирование.
Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания	УК-8, УК-10	Опрос, тестирование
Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы	УК-8, УК-10	Опрос, тестирование

Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом	УК-8, УК-10	Опрос, тестирование, реферат
Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	УК-8, УК-10	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	УК-8, УК-10	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП	УК-8, УК-10	Опрос, тестирование, защита реферата.
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, УК-10	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.	УК-8, УК-10	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 10. Безопасность на транспорте.	УК-8, УК-10	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 11. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	УК-8, УК-10	Опрос, тестирование, защита реферата.

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 ситуациях (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи

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

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

1) среда обитания;

2) деятельность;

3) опасность и безопасность;

4) экология.

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

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

1) выполнять команды террористов, не пытаться встать, покинуть свое место

2) не выполнять команды террористов, пытаться встать, покинуть свое место

3) злить террористов, впадать в истерику, кричать, звать на помощь

2. Совершение действий, создающих опасность гибели людей, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях называется …

1) терроризмом;

2) бандитизмом;

3) экстремизмом;

4) преступной акцией.

Тема № 10.

1. Как должен поступить пешеход, стоящий у края проезжей части, при приближении транспортного средства с включенным проблесковым маячком и специальным звуковым сигналом?

1) Как можно скорее перейти проезжую часть.

2)Воздержаться от перехода проезжей части.

3)Действовать по ситуации.

2. Как должны двигаться лица, ведущие мотоцикл, мо¬пед или велосипед, за пределами населенного пункта?

1)По краю проезжей части навстречу движению транспортных средств.

2)По краю проезжей части по ходу движения транспортных средств.

3)По тротуару.

Тема № 11. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности

1. Утомление – это…

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

2) расстройство сенсорной области;

3) Профессиональное заболевание.

2. Здоровье – это…

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

2) главная функция живой материи;

3) отражение психических функций человека;

4) наука, изучающая строение тела человека.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

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

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

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

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

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

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

7. Источники антропогенных химических факторов.

8. Пути поступления вредных веществ в организм.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

23. Транспортные аварии и их последствия.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основная литература:

1. Халилов, Ш. А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов ; под ред. Ш.А. Халилова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 576 с. — (Высшее образование). [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

2. Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ю.Н. Сычев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 204 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

Дополнительная литература:

1. Мельников, В. П. Безопасность жизнедеятельности : учебник / В. П. Мельников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. - [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

2. Безопасность жизнедеятельности : учебник для бакалавров / Э. А. Арустамов, А. Е. Волощенко, Н. В. Косолапова [и др.] ; под ред. проф. Э. А. Арустамова. — 22-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 446 с. - [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

3. Холостова, Е. И. Безопасность жизнедеятельности / Холостова Е.И., Прохорова О.Г. - Москва :Дашков и К, 2017. - 456 с. -ISBN 978-5-394-02026-1. - [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

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

– ЭБС ZNANIUM.COM

– НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

– eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций

– ЭБС Консультант студента

– ЭБС «Айбукс»

– ЭБС РКИ

– Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru/

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской, персональными компьютерами с выходом в сеть «Интернет».

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

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

1.Наименование дисциплины: «Основы военной подготовки»

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования (далее - вуз) в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Программа дисциплины разработана на основе согласованного Министерством обороны Российской Федерации образовательного модуля «Основы военной подготовки» (письмо Минобрнауки России от 21.12.2022 г. № МН-5/35982).

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4. Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие УК-8.5. Ведет общевойсковой бой в составе подразделения УК-8.6. Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения УК-8.7. Пользуется топографическими картами УК-8.8. Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах УК-8.9. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью	**Знать:** – основные положения общевоинских уставов ВС РФ; – организацию внутреннего порядка в подразделении; – основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; – устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат. – предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений (мотострелкового отделения, взвода, роты); – основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя; – общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; – правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами; – тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; – назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; – основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; – тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны; – основные положения Военной доктрины РФ; – правовое положение и порядок прохождения военной службы.

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
		Уметь: – правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ; – осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат; – оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; – выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты; – читать топографические карты различной номенклатуры; – давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества; – применять положения нормативно-правовых актов. **Владеть:** – строевыми приемами на месте и в движении; – первичными навыками стрельбы из стрелкового оружия; – первичными навыками подготовки к ведению общевойскового боя; – навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты; – первичными навыками ориентирования на местности по карте и без карты; – навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; – навыками работы с нормативно-правовыми документами.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы военной подготовки» представляет собой дисциплину обязательной части.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/ групповые занятия/ практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период промежуточной аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподавателю определена тематика занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции групповые и практические занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации	Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов. Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих. Внутренний порядок и суточный наряд. Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Обязанности разводящего, часового.
2	Строевая подготовка	Строевые приемы и движение без оружия. Строй и его элементы. Виды строя. Сигналы для управления строем. Команды и порядок их подачи. Обязанности командиров, военнослужащих перед построением и в строю. Строевой расчет. Строевая стойка. Выполнение команд: «Становись», «Равняйсь», «Смирно», «Вольно», «Заправиться». Повороты на месте. Строевой шаг. Движение строевым шагом. Движение строевым шагом в составе подразделения. Повороты в движении. Движение в составе взвода. Управление подразделением в движении.
3	Огневая подготовка из стрелкового оружия	Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Требования безопасности при обращении со стрелковым оружием. Требования безопасности при проведении занятий по огневой подготовке. Приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки АК-74. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		пистолета ПМ. Назначение, боевые свойства и материальная часть ручных гранат. Сборка разборка пистолета ПМ и подготовка его к боевому применению. Сборка разборка АК-74 и ПМ подготовка их к боевому применению. Снаряжение магазинов и подготовка ручных гранат к боевому применению. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия. Требования безопасности при организации и проведении стрельб из стрелкового оружия. Порядок выполнения упражнения учебных стрельб. Меры безопасности при проведении стрельб и проверка усвоения знаний и мер безопасности при обращении со стрелковым оружием. Выполнение норматива №1 курса стрельб из стрелкового оружия
4	Основы тактики общевойсковых подразделений	Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою. Боевое предназначение входящих в них подразделений. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Основы общевойскового боя. Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы. Основы инженерного обеспечения. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии.
5	Радиационная, химическая и биологическая защита	Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него. Радиационная, химическая и биологическая защита. Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки. Технические средства и приборы

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		радиационной, химической и биологической защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.
6	Военная топография	Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Способы ориентирования на местности без карты. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте. Геометрическая сущность, классификация и назначение топографических карт. Определение географических и прямоугольных координат объектов по карте. Целеуказание по карте.
7	Основы медицинского обеспечения	Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях. Медицинское обеспечение - как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи.
8	Военно-политическая подготовка	Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны. Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений. Место и роль России в многополярном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации. Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.
9	Правовая подготовка	Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы. Основные положения Военной доктрины Российской Федерации. Правовая основа воинской обязанности и военной службы. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.

Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд.

Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной служб.

Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия.

Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.

Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия и ручных гранат.

Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.

Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

Тема 9. Основы общевойскового боя.

Тема 10. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

Тема 11. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.

Тема 12. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Тема 13. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.

Тема 14. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе.

Тема 15. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Тема 16. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

Тема 17. Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по вышеперечисленным темам.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение практических задач, по вышеперечисленным темам.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых в часы самостоятельной работы можно сделать пометки из рекомендованной литературы,

дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Групповые занятия.

Групповые занятия имеют целью изучить устройство конкретных образцов оружия (вооружения) и боевой техники, формировать начальные умения их эксплуатации, осваивать вопросы теории стрельбы, а также порядок действий на боевой технике, вопросы несения внутренней, гарнизонной и караульной службы; порядок оборудования боевой позиции для стрельбы; порядок работы с топографическими картами различной номенклатуры.

Групповые занятия проводить в специализированных классах, с максимальным использованием учебного вооружения, приборов, учебных боеприпасов, а также плакатов, стендов, макетов, слайдов и раздаточного материала.

Практические занятия.

Практические занятия предназначены для формирования умений и навыков, обучаемых в действиях с оружием и на боевой технике в ходе их боевого применения и эксплуатации, поиска информации по решению задач и практических упражнений; отработки нормативов боевой подготовки и строевых приемов без оружия; оказания первой помощи при ранениях и травмах; чтения топографических карт и ориентирования на местности по карте и без карты.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебного дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд. Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.	УК.8	*Опрос.* *Тестовые задания.*

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел 2. Строевая подготовка. Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия.	УК.8	*Опрос.* *Выполнение строевых приемов*
Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия. Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия и ручных гранат. Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.	УК.8	*Опрос.* *Тестовые задания.* *Выполнение нормативов по огневой подготовке.*
Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений. Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Тема 9. Основы общевойскового боя. Тема 10. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.	УК.8	*Опрос.* *Тестовые задания.*
Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита. Тема 11. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Тема 12. Радиационная, химическая и биологическая защита.	УК.8	*Опрос.* *Тестовые задания.* *Выполнение нормативов по РХБЗ.*
Раздел 6. Военная топография. Тема 13. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Тема 14. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.	УК.8	*Опрос.* *Тестовые задания.* *Производство измерений.*
Раздел 7. Основы медицинского обеспечения. Тема 15. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.	УК.8	*Опрос.* *Выполнение нормативов по военно-медицинской подготовке.*

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел 8. Военно-политическая подготовка. Тема 16. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.	УК.8	*Опрос.*
Раздел 9. Правовая подготовка. Тема 17. Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы	УК.8	*Опрос.*

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических занятий:

По разделу 2 «Строевая подготовка», *по теме 4* «Строевые приемы и движение без оружия».

Практические задания:

1. Выполнение строевых приемов и движение без оружия. «Строевая стойка», «Выполнение команд: «Становись», «Равняйсь», «Смирно», «Вольно», «Заправиться», «Отставить», «Головные уборы - снять (надеть)». Выполнение «Поворотов на месте», «Движение строевым шагом, Движение на месте. Изменение скорости движения», «Поворотов в движении», «Воинского приветствия на месте и в движении». «Выход военнослужащего из строя и постановка в строй. Подход к начальнику и отход от него».

По разделу 3 «Огневая подготовка из стрелкового оружия», *по теме 6* «Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия и ручных гранат».

Практические задания:

2. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 13 «Неполная разборка оружия»: 5,45 мм АК-74 и 9 мм ПМ.

3. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 14 «Сборка оружия после неполной разборки»: 5,45 мм АК-74 и 9 мм ПМ.

По разделу 3 «Огневая подготовка из стрелкового оружия», *по теме 7* «Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия».

Практические задания:

4. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 1 «Изготовка к стрельбе из различных положений (лежа, с колена, стоя, из-за укрытия) при действиях в пешем порядке».

По разделу 5 «Радиационная, химическая и биологическая защита», *по теме 12* «Радиационная, химическая и биологическая защита».

Практические задания:

5. Выполнение норматива Н-РХБЗ-1 «Надевание противогаза или респиратора».

6. Выполнение норматива Н-РХБЗ-4(а) «Надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза по команде «Плащ в рукава, чулки, перчатки надеть», «Газы».
Выполнение норматива Н-РХБЗ-4(б) «Надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза»: по команде «Защитный комплект надеть», «Газы».

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Задачи огневой подготовки.
2. Основные понятия и определения, применяемые на занятиях по огневой подготовке.
3. Требования безопасности при обращении с оружием и боеприпасами.
4. Общие сведения о внешней баллистике.
5. Назначение, состав, боевые характеристики, порядок работы частей и механизмов автомата АК-74.
6. Порядок неполной разборки и порядок сборки автомата АК-74.
7. Приемы стрельбы из автомата АК-74.
8. Назначение, состав, боевые характеристики, порядок работы частей и механизмов пистолета ПМ.
9. Порядок неполной разборки и порядок сборки пистолета ПМ.
10. Приемы стрельбы из пистолета ПМ.
11. Назначение, боевые характеристики и устройство ручных осколочных гранат.
12. Порядок работы механизма унифицированного запала ручной гранаты модернизированного (УЗРГМ).
13. Приемы и правила метания ручных осколочных гранат. Подготовка гранат к боевому применению.
14. Порядок чистки и смазки оружия.
15. Порядок проведение стрельб из стрелкового оружия и гранатометания.
16. Требования курса стрельб из стрелкового оружия к организации и проведению стрельб.
17. Помещения, предусмотренные для размещения роты.
18. Воинские звания.
19. Ответственность военнослужащих.
20. Единоначалие. Командиры (начальники) и подчиненные.
21. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие.
22. Приказ (приказание), порядок его отдачи и выполнения.
23. Назначение суточного наряда по роте, его состав и экипировка.
24. Назначение и состав караула.
25. Какие бывают караулы. Назначение внутренних (корабельных) караулов.
26. Кто такой часовой.
27. Порядок смены часовых.
28. Неприкосновенность часового.
29. Что запрещается часовому.
30. Пост, его оборудование.
31. Применение оружия часовым на посту.
32. Воинская дисциплина ее сущность и значения.
33. Поощрения, применяемые к солдатам и сержантам.
34. Виды дисциплинарных взысканий.
35. Структура и предназначение Вооруженных Сил РФ, видов Вооруженных Сил, родов войск и специальных войск Сухопутных войск Вооруженных Сил РФ.
36. Сущность современного общевойскового боя, его характерные черты, основные принципы и способы ведения.
37. Состав мотострелкового отделения, взвода, роты.
38. Основные образцы вооружения и боевой техники мотострелкового отделения, взвода, роты их тактико-технические характеристики.
39. Определение и цель обороны. Условия перехода к обороне. Чем достигается устойчивость и активность обороны?

40. Боевые порядки подразделений в обороне, система огня и инженерное оборудование.

41. Понятие об оружии массового поражения и его виды.

42. Ядерное оружие, способы применения, его поражающие факторы и защита от них.

43. Химическое оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.

44. Общие сведения об оружии, основанном на новых физических принципах.

45. Биологическое оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.

46. Зажигательное оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.

47. Общевойсковые фильтрующие противогазы, респираторы, их устройство, порядок подбора и применения.

48. Средства индивидуальной защиты кожи изолирующего типа, назначение состав, порядок использования.

49. Технические средства радиационной, химической, биологической разведки и контроля.

50. Средства специальной и санитарной обработки.

51. Задачи радиационной, химической и биологической защиты и мероприятия, обеспечивающие их выполнение.

52. Сигналы оповещения о радиационном, химическом, биологическом заражении и порядок действий по ним.

53. Местность и ее значение в бою.

54. Тактические свойства местности, ее основные разновидности.

55. Сущность, способы и порядок ориентирования на местности без карты.

56. Определение сторон горизонта различными способами.

57. Измерение углов и расстояний на местности различными способами.

58. Магнитный азимут и его применение при движении.

59. Географические и прямоугольные координаты объектов по карте.

60. Личная гигиена военнослужащих.

61. Понятие об инфекционных заболеваниях и их возбудителях.

62. Источники инфекций. Пути распространения инфекционных заболеваний.

63. Меры личной профилактики заболеваний.

64. Основы гигиены питания и водопользования.

65. Табельные средства индивидуального медицинского оснащения личного состава их предназначение, порядок и правила пользования ими.

66. Понятие о ране. Наложение повязок при различных ранениях и кровотечениях.

67. Первая помощь при ранениях и кровотечениях.

68. Современный мир и тенденции его развития.

69. Характеристика современного мира. Критерии его оценки.

70. Роль и место России в современном мире.

71. Военная доктрина РФ: определение, что она собой представляет и чем достигается её реализация.

72. Основные черты военно-политической обстановки.

73. Основные понятия военной доктрины.

74. Опасности и угрозы безопасности Российской Федерации.

75. Основные внешние угрозы для РФ.

76. Основные внутренние угрозы для РФ.

77. Основные принципы обеспечения военной безопасности.

78. Понятие военной безопасности. Задачи государства в области обеспечения военной безопасности.

79. История создания и развития отечественной военной силы.
80. Основные положения федерального закона «Об обороне».
81. Назначение, задачи Вооруженных Сил РФ, их место в системе государственных институтов.
82. Общепризнанные военные реформы, их краткая характеристика.
83. Уроки военных реформ и их учёт в процессе совершенствования ВС РФ.
84. Дни воинской славы России, порядок их проведения.
85. Основные этапы развития ВС РФ.
86. Задачи ВС РФ по обеспечению военной безопасности.
87. Предназначение, состав ВС РФ.
88. Цели применения ВС РФ.
89. Руководство и управление ВС РФ.
90. Правовой статус военнослужащих. Основные права и обязанности военнослужащих.
91. Военная служба как особый вид государственной службы.
92. Кто относится к гражданам, имеющим статус военнослужащего?
93. Что предусматривает воинская обязанность граждан РФ?
94. Порядок прохождения военной службы сержантским и рядовым составом.
95. Запрещенные средства и методы ведения боевых действий.
96. Правовые основы военной службы в Российской Федерации.
97. Военная служба как особый вид государственной службы.
98. Дать определение «Строй» и «Фланг».
99. Дать определение «Шеренга» и «Линия машин».
100. Дать определение «Фронт» и «Тыльная сторона строя».
101. Дать определение «Интервал» и «Глубина строя».
102. Дать определение «Дистанция» и «Ширина строя».
103. Дать определение «Двухшереножный строй».
104. Дать определение «Ряд».
105. Дать определение «Одношеренговый и двушеренговые строй».
106. Дать определение «Колона».
107. Дать определение «Развёрнутый строй».
108. Дать определение «Походный строй».
109. Дать определение «Направляющий».
110. Дать определение «Замыкающий».
111. Дать определение «Строевой и походный шаг».

Перечень практических заданий к зачету:

1. Выполнение строевых приемов и движение без оружия. «Строевая стойка», «Выполнение команд: «Становись», «Равняйсь», «Смирно», «Вольно», «Заправиться», «Отставить», «Головные уборы - снять (надеть)». Выполнение «Поворотов на месте», «Движение строевым шагом, Движение на месте. Изменение скорости движения», «Поворотов в движении», «Воинского приветствия на месте и в движении». «Выход военнослужащего из строя и постановка в строй. Подход к начальнику и отход от него».

2. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 1 «Изготовка к стрельбе из различных положений (лежа, с колена, стоя, из-за укрытия) при действиях в пешем порядке».

3. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 13 «Неполная разборка оружия» 5,45 мм АК-74; 9 мм ПМ.

4. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 14 «Сборка оружия после неполной разборки» 5,45 мм АК-74; 9 мм ПМ.

5. Выполнение норматива Н-РХБЗ-1 «Надевание противогаза или респиратора».

6. Выполнение норматива Н-РХБЗ-4(а) «Надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза по команде «Плащ в рукава, чулки, перчатки надеть», «Газы»».

7. Выполнение норматива Н-РХБЗ-4(б) «Надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза»: по команде «Защитный комплект надеть», «Газы».

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	71-85
Удовлетвори-тельный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня			Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Военная доктрина Российской Федерации. - М: ИНФРА-М, 2023. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=425274.

2. Федеральный закон от 28 марта 1998 года № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе». - М: ИНФРА-М, 2022. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=416998.

3. Федеральный закон от 27 мая 1998 года № 76-ФЗ «О статусе военнослужащих» службе». М: ИНФРА-М, 2022. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=417313.

4. Указ Президента РФ от 16.09.1999 № 1237 «Вопросы прохождения военной службы» (вместе с «Положением о порядке прохождения военной службы»). — URL: https://base.garant.ru/180912/.

5. Общая тактика: учебное пособие / В.Д. Горев, Н.А. Поздняков; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. URL: https://znanium.com/catalog/document?id=344730.

6. Огневая подготовка: учебное пособие / авторы-сост.: А.А. Кисляк, Н.А. Поздняков, В.Д. Горев; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. URL: https://znanium.com/catalog/document?id=344689.

7. Тактическая подготовка курсантов учебных военных центров: учебник / Ю. Б. Байрамуков [и др.]; ред. Ю. Б. Торгованов. - 2-е изд., испр. и доп. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. URL: https://znanium.com/catalog/document?id=320910.

8. Основы военной службы: строевая, огневая и тактическая подготовка, военная топография: учебник / В.Ю. Микрюков. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=422943.

9. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=413940.

10. Материальная часть стрелкового оружия и гранатометов [Электронный ресурс]: [учеб. пособие] / К. С. Фокин, И. В. Фролов; [науч. ред. В. А. Ружа]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2017. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=303738.

11. Радиационная, химическая и биологическая защита: учебное пособие / И.Ю. Лепешинский, В.А. Кутепов, В.П. Погодаев. - М.: ИНФРА-М, 2023. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=416866.

12. Огневая подготовка: учебное пособие: в 2 частях. Часть 1. Нормативно-правовая база огневой подготовки. Материальная часть стрелкового оружия. Основы баллистики и стрельбы / А.Н. Ковальчук. - М.: ИНФРА-М, 2023. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=425489.

13. Огневая подготовка: учебное пособие: в 2 частях. Часть 2. Обучение обращению с огнестрельным оружием в условиях оперативно-служебной деятельности / А.Н. Ковальчук. - М.: ИНФРА-М, 2023. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=425408.

14. Топографическая подготовка: учебное пособие / А.А. Ильященко, А.Н. Ковальчук. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=424778.

15. Эксплуатация стрелкового оружия: учеб. пособие / [К. С. Фокин, Н. Н. Кизюн, И. В. Фролов, Р. А. Иванов; под общ. ред. И. В. Фролова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=421224.

16. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Ю.Н. Сычев. - М.: ИНФРА-М, 2022. — URL: https://znanium.com/catalog/document?id=388694.

19 Общая тактика : учебник / Ю. Б. Байрамуков [и др.] ; под общ. ред. Ю. Б. Торгованова. – 2-е изд., испр. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=320854.

Дополнительная литература:

1. Шульдешов Л.С. и др. Огневая подготовка/учебное пособие.- М.: КноРус, 2023.

2. Бызов Б.Е., Коваленко А.Н. Военная топография. Для курсантов учебных подразделений. - 2-е изд. - М.: Воениздат, 1990.

3. Военно-медицинская подготовка (для студентов медицинских институтов) / Под ред. Комарова Ф.И. - М.: Воениздат, 1989.

4. Основы первой доврачебной неотложной помощи пострадавшим: учеб. пособие / Алексеев А.В., Алексеева Д.А. - Ярославль: ООО «Хисториоф Пипл», 2008.

5. Учебник сержанта войск радиационной, химической и бактериологической защиты / Под ред. генерал-майора Мельника Ю.Р. - М., 2006.

6. Сборник нормативов по боевой подготовке сухопутных войск. - М.: Воениздат, 1984.

7. Попов В. И., Батюшкин С.А. Тактика. Батальон, рота. - М.: Воениздат, 2011.
8. Вооруженные силы зарубежных государств информ. аналит. сб. под ред. А.Н. Сидоркина. - М.: Воениздат «Вооруженные силы», 2009.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ZNANIUM.COM
- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ЭБС «Айбукс»
- ЭБС РКИ
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)
- http://www.mil.ru - Министерство обороны Российской федерации.
- http://elibrary.ru- крупнейшая российская электронная библиотека.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, практических и групповых занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения - мультимедийной техникой, специализированными плакатами и стендами, демонстрационным оборудованием, меловой или маркерной доской.

Материально-техническая база для реализации дисциплины включает:

вооружение и военная техника, состоящие на вооружении Вооруженных Сил и подлежащие изучению (освоению) и (или) используемые в процессе обучения: массогабаритные макеты 5,45-мм автоматов АК-74; массогабаритные макеты 9-мм пистолетов ПМ; пневматические винтовки; индивидуальные средства защиты кожи и органов дыхания (общевойсковые защитные комплекты и фильтрующие противогазы, респираторы); приборы радиационной химической разведки и контроля; индивидуальные средства медицинской защиты и средства для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.

учебно-лабораторная база – специализированные классы:

- подготовки по общевоинским уставам;
- огневой подготовки из стрелкового оружия;
- тактической подготовки и военной топографии;
- подготовки по радиационной, химической и биологической защите;

- военно-медицинской подготовки;
- военно-политической подготовки.

строевой плац, место несения службы во внутреннем наряде, тир (интерактивный лазерный тир);

информационные ресурсы (средства) обучения и материальная база для их использования: учебная библиотека, учебная и специальная литература, компьютерные программы, кино-, фото- и видеоматериалы, автоматизированные рабочие места с доступом к электронно-образовательному порталу;

объекты обеспечения образовательного процесса: комната для хранения оружия, строевой плац, место несения службы во внутреннем наряде, тир (интерактивный лазерный тир), складские и служебные помещения.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляется доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \cdots + k_n R_n + k_{\text{пр}} R_{\text{пр}} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \cdots + k_{\text{пр}}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \ldots\ k_n$ – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

$k_{\text{пр}}$ – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \ldots . R_n$ –оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – оценка по практике

$R_{\text{кур}}$ – оценка по курсовой работе

В случае, если по дисциплине предусмотрен зачет без оценки, то за оценку по дисциплине принимается «5».

В случае, если по модулю применяется балльно-рейтинговая система, то

$R_1, R_2, R_3, \ldots . R_n$ – рейтенговые баллы студента по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – рейтенговые баллы студентпо практике

$R_{\text{кур}}$ – рейтенговые баллы студентпо курсовой работе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Базы данных»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Каратаева Полина Михайловна, старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий»

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

1.Наименование дисциплины «Базы данных».
2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Базы данных».

Цель дисциплины «Базы данных» является обучение студентов фундаментальным знаниям в области теории баз данных.

Задачами дисциплины является изучение теоретических основ в области теории баз данных и выработка практических навыков применения этих знаний при создании программных продуктов для обработки информации с помощью систем управления базами данных

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Ориентируется в современных информационных технологиях и программных средствах, в том числе отечественного производства, подходящих для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения определенных задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Применяет определенные современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении конкретных задач профессиональной деятельности	В результате формирования данной компетенции обучающийся должен: -знать: принципы функционирования баз данных и современных приложений; современных СУБД и языки, связанные с созданием и обработкой информации в базах данных; -уметь применять современные информационные технологии при работе с базами данных; -владеть практическими навыками использования современных информационных технологий программными средствами, в том числе отечественного производства, применять их для работы с базами данных

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Базы данных» представляет собой дисциплину базовой части: основы информационных технологий и инженерия программирования (Б1.О.04.05) направления подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Информационные системы. Базы данных и системы управления базой данных.	Информационные системы. Информационные процессы. Информация. Представление информации. Документирование информации. Данные. Основы информационного обеспечения и информационные системы. Структура и классификация информационных систем. Организация программного и информационного обеспечения с использованием БД и СУБД. Системы управления базами данных. Функции, классификация и структура СУБД.
2	Модели данных. Инфологическое и даталогическое моделирование. Этапы проектирования БД.	Классификация моделей. Иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная и многомерная модели организации данных. Концептуальное и схемно-структурное проектирование. Основные понятия и этапы даталогического моделирования. Жизненный цикл базы данных. Основные понятия и этапы инфологического моделирования. Проектирование на физическом уровне.
3	Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД и СУБД	Задачи, решаемые реляционной моделью данных. Реляционные типы данных. Проектирование схемы базы данных. Нормирование. Проектирование и создание таблиц. Внутренняя схема базы данных. Физическая структура данных. Проектирование с условием нормализации. Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.
4	Языковые средства современных БД и СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	Языки программирования. Реляционные БД и СУБД. Логическая схема базы данных. Сильные и слабы стороны данных СУБД. Язык структурированных запросов SQL. Команды Insert, Modify, Update. Организация процессов обработки данных в БД. Поиск, фильтрация и сортировка данных. Запросы на

		языке SQL. Команда Select. Создание запросов с условием, из нескольких таблиц, агрегированных запросов. Подзапросы. Нетривиальные запросы. Организация процессов хранения данных в БД. Ограничения целостности Триггеры, правила, ограничения.
5	Механизмы разработки приложений баз данных	Реляционные БД. Механизмы разработки приложений баз данных Особенности построение интерфейса. Обработка данных на стороне клиента.
6	Обзор развития современных БД и СУБД	Обзор развития современных БД и СУБД. Рейтинг СУБД. Современные направления развития. Типы коммерческих БД и СУБД. Гипертекстовые и мультимедийные БД. СУБД на инвертированных файлах. СУБД на правилах. Дедуктивные и темпоральные БД.
7	Объектно-реляционные БД и СУБД.	Типы данных. Внутренняя схема базы данных. Физическая структура данных. Сильные и слабы стороны объектно-реляционных СУБД. Создания и применения объектных типов, использование пакетов, реализация внешних процедур. Особенности обработки данных в объектно-реляционных БД и СУБД. Динамический и встроенный SQL. Объекты СУБД: представления, хранимые процедуры, функции пользователя, вычисляемые поля. Методы связи с SQL-ориентированными БД. XML – серверы
8	Организация многопользовательского режима работы в ИС	Режимы работы с БД. Понятие распределенных информационных систем, принципы их создания и функционирования. Технологии и модели «Клиент-сервер». Мониторы транзакций. Вопросы использования различных уровней изоляции и применение транзакций. Управление транзакциями. Вопросы назначения и снятия привилегий на объекты баз данных. Журнализация. Архитектуры построения серверов БД. Подходы к реализации доступа к источникам данных, приводится анализ различных методов доступа к данным, включая ODBC, DAO, RDO, OLE DB и ADO, рассматриваются механизмы публикации удаленных источников данных в Inernet. Технология реплицирования данных.
9	Хранилища данных.	Хранилища данных: виды и способы создания. Технология оперативной обработки транзакций (OLTP – технология). Информационные хранилища. OLAP – технология.
10	Документационные информационные системы. Публикация баз данных в Интернете	Общая характеристика и виды документальных информационных систем. Информационно-поисковые каталоги и тезариусы. Полнотекстовые информационно-поисковые системы. Гипертекстовые информационно-поисковые системы. Применение БД для хранения информации в сети Интернет. Особенности проектирования

		структуры базы данных и визуализации в Интернете. СУБД, позволяющие осуществлять публикацию данных в сети Интернет.
11	Анализ данных. Технология NoSQL. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Обзор технологий хранения больших данных	Технология NoSQL. Агрегированные модели данных. Графовые базы данных. Неструктурированные базы данных. Модели распределения. Отображения - свертка. Базы данных типа "ключ - значение". / Задачи Data Mining.. Модели Data Mining. Стандарты Data Mining. Роли в Data Mining. Рынок инструментов Data Mining. Классификация инструментов Data Mining. Основные вызовы больших данных. Определение термина "большие данные". Характеристика больших данных. Свойства больших данных и ограничения RDBMS. ACID требования, CAP-теорема, BASE архитектура. Подход MapReduce: Map-задачи, Reduce-задачи. Алгоритмы, использующие MapReduce и их приложения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Информационные системы. Базы данных и системы управления базой данных.	Лекция 1. Информационные системы. Информационные процессы. Информация. Представление информации. Документирование информации. Данные. Основы информационного обеспечения и информационные системы. Структура и классификация информационных систем.
2	Модели данных. Инфологическое и даталогическое моделирование. Этапы проектирования БД.	Лекция 2. Классификация моделей. Иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная и многомерная модели организации данных. Концептуальное и схемно-структурное проектирование.
3	Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД и СУБД	Лекция 3. Задачи, решаемые реляционной моделью данных. Реляционные типы данных. Проектирование схемы базы данных.
4	Языковые средства современных БД и СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	Лекция 4. Языки программирования. Реляционные БД и СУБД. Логическая схема базы данных. Сильные и слабы стороны данных СУБД. Лекция 5. Язык структурированных запросов SQL.
5	Механизмы разработки приложений баз данных	Лекция 6. Реляционные БД. Механизмы разработки приложений баз данных Лекция 7. Особенности построение интерфейса. Лекция 8. Обработка данных на стороне клиента.

6	Обзор развития современных БД и СУБД	Лекция 9. Обзор развития современных БД и СУБД. Лекция 10. Типы коммерческих БД и СУБД.
7	Объектно-реляционные БД и СУБД.	Лекция 11. Внутренняя схема базы данных. Физическая структура данных. Сильные и слабы стороны объектно-реляционных СУБД. Создания и применения объектных типов, использование пакетов, реализация внешних процедур. Лекция 12. Особенности обработки данных в объектно-реляционных БД и СУБД. Динамический и встроенный SQL. Объекты СУБД: представления, хранимые процедуры, функции пользователя, вычисляемые поля.
8	Организация многопользовательского режима работы в ИС	Лекция 13. Технологии и модели «Клиент-сервер». Мониторы транзакций. Вопросы использования различных уровней изоляции и применение транзакций. Управление транзакциями. Лекция 14. Архитектуры построения серверов БД. Подходы к реализации доступа к источникам данных.
9	Хранилища данных.	Лекция 15. Хранилища данных: виды и способы создания. Информационные хранилища. OLAP – технология.
10	Документационные информационные системы. Публикация баз данных в Интернете	Лекция 16. Общая характеристика и виды документальных информационных систем. Информационно-поисковые каталоги и тезариусы.
11	Анализ данных. Технология NoSQL. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Обзор технологий хранения больших данных	Лекция 17. Технология NoSQL. Агрегированные модели данных. Графовые базы данных. Неструктурированные базы данных. Модели распределения. Отображения - свертка. Базы данных типа "ключ - значение". Лекция 18. Задачи Data Mining.. Модели Data Mining. Стандарты Data Mining. Классификация инструментов Data Mining. Основные вызовы больших данных. Определение термина "большие данные". Характеристика больших данных. Свойства больших данных и ограничения RDBMS. ACID требования, CAP-теорема, BASE архитектура.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	**Наименование Темы**	**Содержание темы**
1	Информационные системы. Базы данных и системы управления базой данных	Определение информации, документирование информации и данных. Обзор систем представления и обработки данных фактографических, документальных и геоинформационных
2	Модели данных. Инфологическое и даталогическое моделирование.	Правила анализа функциональных требований. Определение объектов проектируемой области, их свойств и взаимосвязей. Основные принципы инфологического моделирования. Принципы даталогического моделирования.

	Этапы проектирования БД.	
3	Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД	Логическое проектирование схемы базы данных. Нормирование. Проектирование физической схемы БД с условием нормализации. Построение ER-диаграммы
4	Языковые средства современных СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	Создание БД и объектов СУБД Язык структурированных запросов SQL. Команды Create, Alter, Drop, Insert, Modify, Update. Индексирование данных. Команда Select. Создание запросов с условием, из нескольких таблиц, агрегированных запросов. Подзапросы. Нетривиальные запросы. Ограничения целостности Триггеры, правила, ограничения.
5	Механизмы разработки приложений баз данных	Разработка приложений баз данных Особенности построение интерфейса. Обработка данных на стороне клиента.
6	Объектно-реляционные БД и СУБД	Создания и применения объектных типов, использование пакетов, реализация внешних процедур. Особенности обработки данных в объектно-реляционных БД и СУБД. Объекты СУБД: представления, хранимые процедуры, функции, вычисляемые поля. Динамический и встроенный SQL. Создание и использование SQL-дескрипторов.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

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 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. Информационные системы. Базы данных и системы управления базой данных	ОПК-2	Выполнение и защита лабораторных работ, тестирование
Тема 2. Модели данных. Инфологическое и даталогическое моделирование. Этапы проектирования БД	ОПК-2	Выполнение и защита лабораторных работ, тестирование
Тема 3. Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД и СУБД	ОПК-2	Выполнение и защита лабораторных работ, тестирование
Тема 4. Языковые средства современных БД и СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	ОПК-2	Выполнение и защита лабораторных работ, тестирование
Тема 5. Механизмы разработки приложений баз данных	ОПК-2	Выполнение и защита лабораторных работ
Тема 6. Обзор развития современных БД и СУБД	ОПК-2	Тестирование
Тема 7. Объектно-реляционные БД и СУБД.	ОПК-2	Выполнение и защита лабораторных работ
Тема 8. Организация многопользовательского режима работы в ИС	ОПК-2	Доклад
Тема 9. Хранилища данных.	ОПК-2	Тестирование
Тема 10. Документационные информационные системы. Публикация баз данных в Интернете	ОПК-2	Тестирование
Тема 11. Анализ данных. Технология NoSQL. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Обзор технологий хранения больших данных	ОПК-2	Тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Тема 3. Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД

1.	Реляционная модель организации данных представлена только наборами данных, которые имеют:	А) строго древовидную структуру Б) сетевую структуру Г) распределенную структуру Д) табличную структуру
2.	Информация в реляционной базе данных может хранится с помощью:	А) представлений Б) индексов В) таблиц Г) схемы Д) физической схемы
3.	Нормализация баз данных нужна для:	А) минимизации дублирования информации Б) для усложнения базы данных В) рациональное введение ключевых полей
4.	важным отличием реляционных баз данных являются:	• четкая граница между логическим и физическим представлениями объектов • мощные и гибкие средства структуризации данных
5.	Реляционная модель поддерживает следующие типы отношений:	• Многие к одному • Кратные • Один ко одному • Неопределенные • Предок / потомок
6.	Поля кортежей могут содержать:	Г) атомарные значения Д) множественные значения
7.	В наиболее общей и классической постановке реляционный подход базируется на следующих концепциях:	А) объекта и идентификатора объекта; Б) атрибутов и методов; В) классов; Г) иерархии и наследования классов.
8.	при проектировании реляционной БД вся информация разбивается на:	А) множество двумерных объектов. Б) множество двумерных массивов. В) множество двумерных связей.
9.	Ограничение на атомарность атрибутов означает:	• что в реляционной базе данных атрибут каждой записи может содержать только одно значение. • что в реляционной базе данных ключевое поле каждой записи может содержать несколько значений.
10.	Основными понятиями реляционных баз данных являются.	• тип данных, • домен • атрибут • кортеж • первичный ключ • внешний ключ • отношение

11.	Ограничением первой нормальной формы является:	• каждый неключевой атрибут таблицы полностью зависит от первичного ключа • каждый неключевой атрибут не зависит от первичного ключа • каждый неключевой атрибут нетранзитивно зависит от первичного ключа.
12.	Таблица-отношение находится во второй нормальной форме:	• если все ее неключевые атрибуты функционально полно зависят от составного ключа. • если осуществляется взаимная независимость неключевых атрибутов и их полная функциональная зависимость от первичного ключа.

1.	Иерархическая модель организации данных представлена только наборами данных, которые имеют:	А) строго древовидную структуру Б) сетевую структуру В) Одноуровневую структуру Г) распределенную структуру Д) табличную структуру
2.	Существуют следующие функции, реализуемые СУБД	А) организация и поддержание программной структуры данных Б) организация и поддержание физической структуры данных В) организация доступа к данным и их обработке в оперативной и внешней памяти Г) обработка и передача данных файловой системой Д) организация, размещение и оперирование данными во внешней памяти Е) организация и поддержание логической структуры данных Ж) размещение и обработка больших объемов данных в оперативной памяти
3.	Триггер это-	А) специальный файл СУБД Б) элемент системы обеспечение целостности базы данных В) хранимая процедура Г) специальный программный код, вызываемый СУБД при определенных условиях
4.	БД по типу хранимой информации бывает	• Информационными • Фактографическими • Распределенными • Документационными • Структурными • Геоинформационными
5.	Реляционная модель поддерживает следующие типы отношений:	А) Многие к одному Б) Один ко многим В) Кратные Г) Один ко одному Д) Многие ко многим Е) Неопределенные Ж) Предок / потомок
6.	OLE-объекты нужны для:	Е) Для доступа к данным во внешних библиотеках Ж) Для передачи данных в программе З) Для использования в программе внешних модулей
7.	Логическая модель базы данных нужна для:	А) определяет размещение данных, метод доступа и технику индексирования (иногда называется внутренней моделью системы) Б) отражает логические связи между элементами данных вне зависимости от их содержания и среде хранения
8.	Транзакция – это:	А) Механизм удаления записей Б) Механизм сохранения записей в базу В) Механизм возможности возврата в любую точку работы Г) Механизм возможности возврата в сохраненную точку
9.	в структуре СУБД можно выделить следующие функциональные блоки	А) • монитор транзакций Б) • интерфейс выдачи сведений В) • процессор описания и поддержания структуры базы данных Г) • генератор отчетов Д) • интерфейс запросов Е) • интерфейс ввода данных

		Ж) •	процессор запросов к базе данных
10.	Хранимая процедура используется в случаях	Г) Д) Е) Ж)	Обработки данных на стороне сервера Используется для обработки данных на стороне клиента Необходима для реализации интерфейса программы Для реализации триггеров
11.	Клиент-серверная технология – это	А) Б) В) Г) Д)	Способ отображения данных Технология организации доступа к данным Способ организации данных Технология поддержки данных Реализация принципа распределенной информации

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерные вопросы для промежуточного контроля (зачет)

1.. Основные понятия базы данных.
2. Жизненный цикл базы данных.
3. Уровни моделей и этапы проектирования.
4. Даталогическое проектирование.
5. Средства проектирования базы данных
6. Методы проектирования базы данных
7. Проектирование базы данных на физическом уровне
8. Виды баз данных
9. Распределенные базы данных
10. Коммерческие базы данных: сходства и различия
11. Выбор СУБД.
12. Сетевые СУБД.
13. Реляционные СУБД
14. Языковые средства манипулирования данными в реляционных СУБД.
15. Средства реализации диалогового интерфейса и подготовки отчётов в языках СУБД.
16. Основы автоматического проектирования баз данных.
17. Документационные информационные системы.
18. Базы данных NoSQL
19. CAP теорема

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера	отлично	зачтено	86-100

		на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*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	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

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

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215

- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.
- СУБД PostgreSQL (Свободное ПО, лицензия - Freeware).
- MongoDB (Свободное ПО, лицензия - Freeware).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «**Информационная безопасность**»

Профиль: «**Организация и технология защиты информации**»

Квалификация (степень) выпускника**: бакалавр**

Калининград 2025

Лист согласования

Составитель: ***Ветров Игорь Анатольевич***, к.т.н., доцент ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»
Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

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 ООП ……. 5
4. Виды учебной работы по дисциплине……. 5
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам…….. 5
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине……..…….....9
7. Методические указания по видам занятий.....…….....9
8. Фонд оценочных средств……..…….....15
9. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины 24
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины…….....26
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине…….....26
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине…….. 26

1. Наименование дисциплины: «ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью изучения дисциплины «Основы информационной безопасности» является теоретическая и практическая подготовка специалистов к деятельности, связанной с комплексным анализом возможных угроз и созданием адекватной модели нарушителя, постановкой конкретных задач заданной степени сложности в рамках модели для обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем, а также содействие фундаментализации образования и развитию системного мышления.

Необходимость изучения дисциплины следует из необходимости формирования у обучающихся базы для изучения последующих дисциплин, в том числе понятийного аппарата, знаний терминологии в области защиты информации, формированию мотивации к профессиональной деятельности, основ профессиональной этики.

Основные **задачи** изучения дисциплины:

-формирование у обучаемых понимания терминологии в области защиты информации;

-овладение методами классификации информационных систем, оценки угроз информационной безопасности, выбора средств защиты информации, на основе соотнесения обязательных требований по защите с учетом актуальных угроз;

-формирование понимания социальной значимости своей профессии в части защиты интересов личности, общества и государства, мотивации к выполнению профессиональной деятельности.

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства;	ОПК-1.1. Имеет представление о роли информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значении для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства ОПК-1.2. Оценивает влияние информации, информационных технологий и информационной безопасности на современное общество, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства ОПК-1.3. Составляет обзоры, аннотации, рефераты, научные	**Знать**: роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значении для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства **Уметь**: оценивать влияние информации, информационных технологий и информационной безопасности на современное общество, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства **Владеть**: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций с

	доклады, публикации с учетом требований информационной безопасности	учетом требований информационной безопасности

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина ***«Основы информационной безопасности»*** относится к обязательным дисциплинам базовой части ООП для направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность»

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-1	Математический анализ Информатика	Основы информационной безопасности	Техническая защита информации Криптографические методы защиты информации Организационное и правовое обеспечение информационной безопасности Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

Дисциплина изучается: на 2-ом курсе в 3-ом семестре

4. Виды учебной работы по дисциплине

Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем	
Лекции	32
Лабораторные	-
Практические	32
Контролируемая самостоятельная работа	4
Часов аудиторных занятий, всего	68
Самостоятельная работа	40
Часов, всего	**108**
Зачетных единиц, всего	3

5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам

5.1. Тематический план

Темы	Количество часов					
	Аудиторные занятия					Самостоят. работа
	Всего контактной работы	в том числе				
		Лекции	Практические/лабораторные	КСР	Промежуточная стттестация	
Семестр 4						
Тема 1. Информационная безопасность в системе национальной безопасности Российской Федерации. Отечественные и зарубежные стандарты в области защиты информации.	17	8	8	1	-	10
Тема 2. Информационная война и информационное оружие. Особенности технических средств информационной войны. Защита информации от утечки по техническим каналам.	17	8	8	1	-	10
Тема 3. Виды информационных систем. Угрозы безопасности информационных систем, компьютерно-техническая экспертиза	17	8	8	1	-	10
Тема 4. Методы и средства защиты информационных систем.	17	8	8	1	-	10
Итого часов	**68**	**32**	**32**	**4**		**40**
Итого по дисциплине	**108**					
	3 ЗЕ					

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Информационная безопасность в системе национальной безопасности Российской Федерации. Отечественные и зарубежные стандарты в области защиты инфор-	Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года. Стратегия развития информационного общества в РФ. Виды информации, подлежащей защите. Лицензирование, сертификация и аттестация. Критерии оценки надежных компьютерных систем. Гармонизированные критерии Европейских стран. Особенности информационной безопасности компьютерных сетей. Рекомендации Х.800. Интерпретация "Оранжевой книги" для се-

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
	мации.	тевых конфигураций. Международный стандарт "Общие критерии оценки безопасности информационных технологий". Классификация факторов, воздействующих на защищаемую информацию (ГОСТ Р 51275-2006). Практические правила управления информационной безопасностью (ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799-2005). Задачи и функции подразделений по защите информации на предприятии. Защита электронного документооборота с использованием электронной подписи.
2	Информационная война и информационное оружие. Особенности технических средств информационной войны. Защита информации от утечки по техническим каналам.	Основные положения Доктрины информационной безопасности РФ. Национальные интересы РФ. Угрозы информационной безопасности РФ. Источники угроз информационной безопасности РФ. Государственная система защиты информации. Информационное оружие, понятие информационной войны. Информационное оружие и его классификация. Информационно-психологическая война. Технические каналы утечки информации. Характеристика канала утечки информации за счет ПЭМИН. Классификация электронных устройств перехвата информации, а том числе внедряемых в средства вычислительной техники. Средства и методы защиты от утечки по техническим каналам.
3	Виды информационных систем. Угрозы безопасности информационных систем, компьютерно-техническая экспертиза	Классификация информационных систем (обрабатывающих конфиденциальную информацию, персональные данные, государственных информационных систем, систем критической информационной инфраструктуры). Классификация угроз. Модели нарушителя и типичные атаки. Модель действий вероятного нарушителя и модель угроз. Классификация основных видов атак. Сетевая (компьютерная) разведка. Примеры сетевых атак. Троянские программы, люки, эксплойты. Следы в сети. Уникальные идентификаторы интернет-пользователей и электронные "отпечатки". Компьютерно-техническая экспертиза. Методы экспертизы. Проведение расследования компьютерных инцидентов. Исследование носителей компьютерной информации. Аппаратно-программные средства расследования компьютерных инцидентов.
4	Методы и средства защиты информационных систем.	Анализ рисков в области защиты конфиденциальной информации. Формирование политики информационной безопасности предприятия. Основные принципы создания комплексных систем защиты информации. Обзор средств и методов информационной/компьютерной безопасности. Модели управления доступом. Контроль прав доступа. Программные и программно-технические средства защиты информации от несанкционированного доступа. Возможности и ограничения антивирусных программ. Специализированные средства и методы выявления вредоносных программ. Межсетевое экранирование. Технологии построения виртуальных частных сетей. Системы обнаружения вторжений. Резервирование

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		и резервное копирование. Средства контроля персонала.

5.3. Тематика практических занятий

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Информационная безопасность в системе национальной безопасности Российской Федерации. Отечественные и зарубежные стандарты в области защиты информации.	Получение актуальной информации с официального сайта ФСТЭК России (перечень органов по аттестации, реестр аккредитованных ФСТЭК России органов по сертификации и испытательных лабораторий и государственный реестр сертифицированных средств защиты информации). Перечень средств защиты информации, сертифицированных ФСБ России (сайт ФСБ России). Защита электронного документооборота с использованием электронной подписи для защиты электронного документооборота (издание самоподписанного сертификата, проверка сертификата). Разработка Политики информационной безопасности организации (по выбору).
2	Информационная война и информационное оружие. Особенности технических средств информационной войны. Защита информации от утечки по техническим каналам.	Работа с документом «Доктрина информационной безопасности РФ», конспект по основным информационным угрозам и направлениям обеспечения безопасности.
3	Виды информационных систем. Угрозы безопасности информационных систем. Компьютерно-техническая экспертиза	Работа с банком данных угроз безопасности информации (сайт ФСТЭК России). Групповая практическая работа: Разработка перечня актуальных угроз для информационной системы, обрабатывающей персональные данные организации. Групповая практическая работа: Составление перечня обязательных требований по безопасности информации в государственной информационной системе, обрабатывающей персональные данные. Уникальные идентификаторы интернет-пользователей и электронные "отпечатки".
4	Методы и средства защиты информационных систем.	Установка и первоначальная настройка рабочего места администратора антивирусного приложения (на примере антивируса Касперского). Удаленная установка клиентского антивирусного приложения с рабочего места администратора. Создание Политики работы антивирусного приложения с учетом специфики заданной сети. Установка и первоначальная настройка СЗИ от НСД (на примере Secret Net Studio). Настройка разграничения доступа к ресурсам средствами СЗИ от

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
		НСД. Использование персональных идентификаторов для аутентификации пользователей. Настройка замкнутой программной среды средствами СЗИ от НСД. Установка и первоначальная настройка межсетевого экрана (на примере TrustAccess). Групповая практическая работа: Разработка правил фильтрации IP-трафика для заданной конфигурации сети.

5.4. Тематика самостоятельных работ

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Информационная безопасность в системе национальной безопасности Российской Федерации. Отечественные и зарубежные стандарты в области защиты информации.	Ознакомление с литературой по курсу. Работа с ресурсами сети Интернет. Повторение теоретического материала.
2	Информационная война и информационное оружие. Особенности технических средств информационной войны. Защита информации от утечки по техническим каналам.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Работа с ресурсами сети Интернет.
3	Виды информационных систем. Угрозы безопасности информационных систем. Компьютерно-техническая экспертиза	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Работа с ресурсами сети Интернет. Подготовка к выполнению групповых практических работ. Подготовка практической части индивидуального задания.
4	Методы и средства защиты информационных систем.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Работа с ресурсами сети Интернет. Подготовка к выполнению групповой практической работы. Подготовка к итоговой аттестации по дисциплине (зачету).

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 «Интернет» (сайты ФСТЭК России, ФСБ России, Консультант плюс и др.)
4. Методические рекомендации и указания.
5. Фонды оценочных средств.
6. Учебники и учебно-методические пособия.

7. Методические рекомендации по видам занятий

7.1 Рекомендации по организации самостоятельной работы

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 промежуточной аттестации;

Контроль самостоятельной работы

На контроль самостоятельной работы студентов отводится 4 часа. Самостоятельная работа студентов проверяется преподавателем (контактная работа – 2 часа):

- На практических занятиях проверяется подготовка
- При проведении устных опросов
- На защите группового задания
- На зачете

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.

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.

7.2. Методические рекомендации по организации групповой работы и решению ситуационных задач

Групповая работа по решению ситуационных задач в первую очередь требует внимательного изучения задания и поставленных в нем вопросов каждым членом группы индивидуально. В дальнейшем рекомендуется сделать общее обсуждение содержания задания для выяснения однозначности понимания изложенного материала и поставленных вопросов. В случае ограниченности во времени рекомендуется назначить формального «руководителя», отвечающего за готовность группы к презентации и «контролера», отслеживающего регламент. В случае серьезного расхождения во взглядах на решение поставленной задачи, во время презентации группа может доложить о наличии особого мнения. Презентация должна быть готова в электронном виде (Microsoft Power Point), быть краткой и информативной.

7.3. 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 картосхем, 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 схем, тезисов, карт, 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.

7.4. Правила оформления работы (реферата)

Работа должна иметь стандартный формат А4 (296х210 мм). Поля должны оставаться по всем четырём сторонам листа: левое поле – 35 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм, количество знаков на странице – примерно 2000.

Текст должен быть отформатирован, выровнен по ширине. Рекомендуется использовать 14 кегль шрифта Times New Roman.

Абзацный отступ должен быть одинаковым во всем тексте работы. Расстояние между названием главы и последующим текстом должно равняться трем интервалам. Такое же расстояние выдерживается между заголовками глав и параграфов. Каждая новая глава начинается с новой страницы; это же правило относится к другим основным структурным частям работы (введению, заключению, списку литературы, приложениям и т.д.). Введение, главы содержательной части и заключение нумеруются в пределах всей работы, параграфы – в пределах каждой главы, пункты – в пределах каждого параграфа.

Все ошибки и опечатки должны быть исправлены.

Страницы работы с рисунками и приложениями должны быть пронумерованы сквозной нумерацией. Первой страницей является титульный лист, он не нумеруется.

Титульный лист оформляется по установленному образцу.

Правила представления формул, написания символов

Формулы набираются с помощью соответствующего редактора: Microsoft Equation 3.0, встроенный редактор формул Microsoft Office Word, MathType и т.п.

Формулы обычно располагают отдельными строками посередине листа или внутри текстовых строк. В тексте рекомендуется помещать формулы короткие, простые, не имеющие самостоятельного значения и не пронумерованные. Наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы, содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования, располагают на отдельных строках. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, выделенных из текста, можно помещать на одной строке, а не одну под другой.

Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы.

Правила оформления таблиц, рисунков, графиков

Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию (например, табл. 1, рис. 3). Нумерация таблиц и рисунков должна быть сквозной для всего текста выпускной квалификационной работы. Порядковый номер таблицы проставляется в правом верхнем углу над её названием. В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей и период времени, к которому относятся данные. Если единица измерения в таблице является общей для всех числовых табличных данных, то её приводят в заголовке таблицы после её названия.

Порядковый номер рисунка и его название проставляются под рисунком. При построении графиков по осям координат откладываются соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей, фиксируемые стрелками. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи.

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 7.32.2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и правилами библиографического описания документов ГОСТ 7.1-2003 «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: Конституции; Кодексы; Законы; Указы Президента; Постановление Правительства; другие нормативные акты (письма, приказы и т.д.). 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:

Атаманчук, Г.В. Сущность государственной службы: История, теория, закон, практика / Г.В. Атаманчук. – М.: РАГС, 2003. – 268 с.

Holland, John H.; Holyoak, Keith J.; Nisbett, Richard E. and Thagard, Paul R. Induction: process of inference, learning and discovery. Cambridge, MA: MIT Press, 1986. – 302 p.

Учебники и учебные пособия:

Экономика предприятия: учеб. пособие / Е. А. Соломенникова, В. В. Гурин, Е. А. Прищенко, И. Б. Дзюбенко, Н. Н. Кулабухова – Новосибирск: НГУ, 2002. – 243 с.

Агафонова, Н. Н. Гражданское право: учеб. пособие для вузов / Н. Н. Агафонова, Т. В. Богачева, Л. И. Глушкова; под общ. ред. А. Г. Калпина; изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Юрист, 2002. – 542 с.

Macroeconomics. A European Text. Michael Burda, Charles Wyplosz. Oxford University Press. 1993. – 486 p.

Периодические издания:

Кузнецов, Е. Механизм запуска инновационного роста в России // Вопросы экономики. – 2003. – № 3. – С. 19-32.

Hahn, Frank. The Next Hundred Years. Economic Journal, January, 1991, 101 (404) – pp. 47-50.

Электронные ресурсы:

Statsoft, Inc.(1999). Электронный учебник по статистике. Москва, Statsoft. Web: http://www.statsoft.ru/home/texlbook.

Правила оформления ссылок на использованные литературные источники

Цитаты (выдержки) из источников и литературы используются в тех случаях, когда свою мысль хотят подтвердить точной выдержкой по определенному вопросу. Цитаты должны быть текстуально точными и заключены в кавычки. Если в цитату берется часть текста, т.е. не с начала фразы или с пропусками внутри цитируемой части, то место пропуска обозначается отточиями (тремя точками). В тексте необходимо указать источник приводимых цитат. Как правило, ссылки на источник делаются под чертой, внизу страницы (сноска). Если мысль из какого-нибудь источника излагается своими словами, то сноска должна иметь вид: «См.:» («смотри»), а затем выходные данные произведения или документа. Если на странице работы повторно дается ссылка на один и тот же источник, то сноска должна иметь вид: «Там же. С. □». Возле цитаты в строке ставится цифра или звездочка, по которой под чертой определяется принадлежность цитаты. Цитаты можно приводить только по источнику, ссылка на который обязательна.

Можно использовать и другой вариант оформления научного аппарата работы, не прибегая к подстрочным ссылкам. В этом случае достаточно указать в квадратных скобках порядковый номер источника в списке литературы и номер процитированной страницы. Например: [5, 236]. Так делается в случае дословного цитирования. Если же просто ссылаются на соответствующее место в источнике, то перед его номером ставится «См.:». Например: [См.: 11, 118].

Такой порядок оформления ссылок на литературные источники позволяет избежать повторения названий источников при многократном их использовании в тексте.

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
ОПК-1	Способность оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Основы информационной безопасности»

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций		Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема 1. Информационная безопасность в системе национальной безопасности Российской Федерации. Отечественные и зарубежные стандарты в области защиты информации.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение практических заданий		Устно, Аудиторный контроль выполнения практической работы
Тема 2. Информационная война и информационное оружие. Особенности технических средств информационной войны. Защита информации от утечки по техническим каналам.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение практических заданий		Устно, Аудиторный контроль выполнения практической работы
Тема 3. Виды информационных	ОПК-1	Устный опрос,		Устно, Аудитор-

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций		Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
систем. Угрозы безопасности информационных систем, компьютерно-техническая экспертиза		выполнение практических заданий		ный контроль выполнения практической работы
Тема 4. Методы и средства защиты информационных систем.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение практических заданий		Устно, Аудиторный контроль выполнения практической работы
Итоговый контроль по дисциплине			Зачет	Устно

<u>Этапы формирования</u> компетенций в процессе освоения дисциплины
3 семестр

№ учебной недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
№ темы раздела дисциплины	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Этапы формирования компетенции																
ОПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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. Типовые контрольные вопросы

Целью опроса является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы.

Проверяемые компетенции:

ОПК-1: Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства

Тема 1. Информационная безопасность в системе национальной безопасности Российской Федерации. Отечественные и зарубежные стандарты в области защиты информации.

	Вопрос
Оценка «зачтено» - пороговый уровень освоения компетенции	Перечислить основные законодательные акты и ведомства, регулирующие сферу информационной безопасности Российской Федерации.
Оценка «зачтено» - достаточный уровень освоения компетенции	Перечислить виды информации, подлежащей защите, основные законодательные акты по защите отдельных видов информации, перечислить области, подлежащие лицензированию и сертификации
Оценка «зачтено» - высокий уровень освоения компетенции	Перечислить виды информации, подлежащей защите, основные законодательные акты по защите отдельных видов информации, перечислить области, подлежащие лицензированию и сертификации, контролирующие органы и виды контрольных проверок

Тема 2. Информационная война и информационное оружие. Особенности технических средств информационной войны. Защита информации от утечки по техническим каналам.

	Вопрос
Оценка «зачтено» - пороговый уровень освоения компетенции	Перечислить основные угрозы информационной безопасности Российской Федерации и их источники
Оценка «зачтено» - достаточный уровень освоения компетенции	Перечислить основные угрозы информационной безопасности Российской Федерации и их источники, перечислить подразделения в государственной системе защиты информации, дать определение информационного оружия и информационной войны
Оценка «зачтено» - высокий уровень освоения компетенции	Перечислить основные угрозы информационной безопасности Российской Федерации и их источники, перечислить подразделения в государственной системе защиты информации, их функции и основные направления работы, представить классификацию информационного оружия, дать определение информационной войны и привести примеры

8.2.2. 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 предметной области.

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
ОПК-1	Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информацион-

	ной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства

Темы практических групповых заданий

1. Разработка перечня актуальных угроз для заданной информационной системы, обрабатывающей персональные данные организации.
2. Составление перечня обязательных требований по безопасности информации в заданной государственной информационной системе, обрабатывающей персональные данные.
3. Разработка правил фильтрации IP-трафика для заданной конфигурации сети.

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, при выполнении задания не учтена специфика заданной информационной системы (сети).

− удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции): задание выполнено частично

− хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции): задание выполнено в значительной мере, имеются незначительные замечания;

− отлично (высокий уровень освоения компетенции): задание полностью выполнено, при выполнении задания в полной мере учтена специфика заданной информационной системы (сети).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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.

Промежуточный контроль проводится в форме устного собеседования, по результатам которого ставится «зачтено» или «не зачтено» на основе следующих критериев: полноты, структурированности и правильности ответа по сути поставленных вопросов.

Проверяемые компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способность оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных

	потребностей личности, общества и государства

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2022 года
2. Стратегия развития информационного общества в РФ.
3. Виды информации, подлежащей защите
4. Понятия лицензирования, сертификации и аттестации
5. Угрозы информационной безопасности Российской Федерации
6. Источники угроз информационной безопасности Российской Федерации
7. Государственная система защиты информации
8. Информационное обеспечение оборонных мероприятий и боевых действий
9. Информационное оружие и его классификация
10. Понятие информационно-психологической войны
11. Свойства монитора обращений. Понятия произвольного т принудительного управления доступом, гарантированности операционной и технологической. («Оранжевая книга»).
12. Функции безопасности, понятия мощности механизмов (Гармонизированные критерии европейских стран)
13. Сетевые функции (сервисы) и механизмы безопасности (Рекомендации Х.800)
14. Классификация факторов, воздействующих на защищаемую информацию
15. Анализ рисков в области защиты конфиденциальной информации
16. Политика информационной безопасности предприятия
17. Основные принципы создания комплексных систем защиты информации
18. Источники угроз информации информационных систем
19. Классификация угроз информационной безопасности автоматизированных систем
20. Классификация автоматизированных систем и средств защиты информации
21. Основные направления защиты информации в автоматизированной системе
22. Основные меры защиты автоматизированных систем
23. Этапы реализации защитных мероприятий по обеспечению безопасности информационных систем
24. Модели управления доступом в автоматизированных системах
25. Обзор средств защиты информации от несанкционированного доступа
26. Характеристика канала утечки информации за счет ПЭМИН. Методология защиты информации от утечки за счет ПЭМИН. Способы защиты информации от утечки за счет ПЭМИН
27. Защита электронного документооборота с использованием электронной подписи
28. Экранирование как метод защиты
29. Обзор технологий построения виртуальных частных сетей
30. Системы обнаружения вторжений
31. Организация антивирусной защиты
32. Резервирование и резервное копирование

Критерии и шкала оценивания компетенций

«Зачтено» (высокий уровень освоения компетенции):

- раскрыто содержание заданных вопросов в объёме программы и рекомендованной литературы;
- чётко и правильно сформулированы определения и раскрыто содержание концептуальных понятий, закономерностей, корректно использованы научные термины;
- приведены примеры, иллюстрирующие теоретический материал;
- даны правильные ответы на дополнительные вопросы;
- ответ самостоятельный, исчерпывающий, без наводящих дополнительных вопросов.

«Зачтено» (достаточный уровень освоения компетенции):

- раскрыто содержание заданных вопросов в объёме программы и рекомендованной литературы;
- правильно сформулированы определения и раскрыто содержание концептуальных понятий, закономерностей, корректно использованы научные термины; допускаются небольшие неточности в формулировках основных понятий и результатов;
- приведены примеры, иллюстрирующие теоретический материал;
- даны в основном правильные ответы на дополнительные вопросы;
- ответ самостоятельный, но с наводящими уточняющими дополнительными вопросами.

«Зачтено» (пороговый уровень освоения компетенции):

- раскрыто содержание заданных вопросов не в полном объёме программы;
- правильно сформулированы определения и раскрыто содержание концептуальных понятий, закономерностей, но собственными словами и без ссылка на нормативные документы;
- приведены примеры, лишь частично иллюстрирующие теоретический материал;
- даны большей частью правильные ответы на дополнительные вопросы;
- ответ частично самостоятельный, с существенной долей наводящих уточняющих дополнительных вопросов.

«Не зачтено» (недостаточный уровень освоения компетенции):

- ответ неправильный, содержание заданных вопросов не раскрыто;
- допущены грубые ошибки при формулировке, не раскрыто содержание концептуальных понятий и закономерностей;
- основные результаты только сформулированы, ссылки на нормативные документы отсутствуют;
- не приведены примеры;
- ответы на дополнительные вопросы большей частью неправильные.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания оценивания

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции	**ОПК-1**	
Этап формирования	Содержание этапа	Номера тем (раздел 4 настоящей РПД)
1	Понимание социальной значимости своей будущей профессии, цели и смысл государственной службы; способность осуществлять подбор научно-технической информации, нормативных и методических материалов, отечественного и зарубежного опыта по проблемам компьютерной безопасности	1
2	Высокой мотивация к выполнению профессиональной деятельности в области обеспечения информационной безопасности и защиты интересов личности, общества и государства	1

Поскольку данная учебная дисциплина призвана формировать одну компетенцию, но достаточно обширную, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по данной 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, обязательныой 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 данной 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 данной компетенции в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, поскольку её формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Код компетенции	**ОПК-1** - Способность оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	Тип ФОС
Показатели	**Уровни сформированности компетенции**	

оценивания	Ниже порогового	Пороговый	Достаточный	Высокий	
Критерии: Усвоение основных понятий, терминологии в области защиты информации, знание содержания стандартов по безопасности информации	*Компетенция не сформирована («неудовлетворительно»)* Студент не способен дать определения основных понятий, не разбирается в терминологии, не ориентируется в системе стандартов	*Компетенция сформирована на «удовлетворительно».* Студент владеет основной терминологией в предметной области, в целом ориентируется в существующих стандартах по безопасности информации	*Компетенция сформирована на «хорошо».* Студент понимает различия в терминологии российских и зарубежных стандартов, ориентируется в их содержании.	*Компетенция сформирована на «отлично».* Студент отлично владеет терминологией, понимает различия в терминологии российских и зарубежных стандартов, знает содержание стандартов.	Перечни вопросов для устного опроса. Контролируемая самостоятельная работа. Аудиторный контроль выполнения практической работы Зачет. Курсовая работа.

Оценка «незачтено» или отсутствие сформированности компетенции	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при выполнении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с объяснениями, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык самостоятельного поиска и обобщения информационных источников свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины
Оценка «зачтено» пороговый уровень освоения компетенции	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к выполнению учебных заданий в полном соответствии объяснением преподавателя, 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
Оценка «зачтено» достаточный уровень освоения компетенции	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при выполнении 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

Оценка «зачтено» высокий уровень освоения компетенции	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа выполнения 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

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 «*Основы информационной безопасности*» проводится в форме текущего контроля 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 и письменных 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 предшествующих занятий, так и лекционный материал.

Промежуточный контроль по дисциплине проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы с целью выявления соответствия компетенций по дисциплине «*Основы информационной безопасности*» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01. «Информационная безопасность».

В качестве допуска к промежуточному контролю необходимо выполнение следующих условий:

- выполнение всех практических заданий;
- выполнение группового задания (групповое задание должно быть выполнено и защищено на положительную оценку);

Промежуточный контроль проводится в форме устного собеседования и оценивается по четырех-балльной 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.

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.

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 формулам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	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
3	Зачет	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» - практико-ориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 60 мин.	Перечень вопросов для промежуточного контроля

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется как среднее арифметическое всех рейтинговых оценок текущего и промежуточного контроля.

Итоговый рейтинг по дисциплине (зачет)

	Выполнение индивидуальных практических заданий	Выполнение практических (групповых) заданий	Промежуточный контроль (зачет)	**Итоговый рейтинг по дисциплине**
«Зачтено» (высокий уровень освоения компетенции):	0,35	0,35	0,3	1
«Зачтено» (достаточный уровень освоения компетенции):	0,3	0,3	0,3	0,9
«Зачтено» (пороговый уровень освоения компетенции):	0,25	0,25	0,2	0,7
«Не зачтено» (недостаточный уровень освоения компетенции):	Менее 0,25	Менее 0,2	Менее 0,2	Менее 0,7

Итоговая оценка «Зачтено» выставляется в случае, если итоговый рейтинг по дисциплине составит 0,7 или выше. В случае, если итоговый рейтинг по дисциплине составит менее 0,7, выставляется итоговая оценка «не зачтено».

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
2. Ковалев, Д. В. Информационная безопасность: Учебное пособие / Ковалев Д.В., Богданова Е.А. - Ростов-на-Дону:Южный федеральный университет, 2016. - 74 с.: ISBN 978-5-9275-2364-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/997105
3. Краковский, Ю. М. Защита информации: Учебное пособие (ФГОС) / Краковский Ю.М. - Ростов-на-Дону :Феникс, 2016. - 347 с.ISBN 978-5-222-26911-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/908844

9.2. Дополнительная литература

1. Белоус, А. И. Кибероружие и кибербезопасность. О сложных вещах простыми словами : монография / А. И. Белоус, В. А. Солодуха. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 692 с. - ISBN 978-5-9729-0486-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167736
2. Защита информации : учебное пособие / А.П. Жук, Е.П. Жук, О.М. Лепешкин, А.И. Тимошкин. — 3-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 400 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.12737/1759-3. - ISBN 978-5-369-01759-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1210523
3. Баранова, Е. К. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/1761-6. - ISBN 978-5-369-01761-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1189326
4. Гришина, Н. В. Основы информационной безопасности предприятия : учебное пособие / Н. В. Гришина. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 216 с. - (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-016534-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1178150

9.3. Нормативные документы

Федеральный закон от 29 июля 2004 г. № 98-ФЗ «О коммерческой тайне».

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152 «О персональных данных».

Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом

Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646).

Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы (утверждена Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203).

Перечень сведений конфиденциального характера (утвержден указом Президента Российской Федерации от 6 марта 1997 года №188).

Постановление Правительства от 1 ноября 2012 г. № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных».

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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) Пользовательский компьютер с установленной операционной системой и проигрывателем презентаций в формате *.pptx.

3) Проектор (стационарный) или LED - панель.

233 и 208 аудитории: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Перечень основного оборудования:

Проектор Epson EB-450 W - ультракороткофокусный с повышенной яркостью.
Моноблок MSI AE2281-G, Intel Core i3-3220, 3.3 GHz, 4 Gb ОЗУ, 256 Gb HHD, 21,5”, keyboard, Mouse, LAN, Internet access. – 10 шт.
Моноблок MSI AE2282-G, Intel Core i3-3220, 3.3 GHz, 4 Gb ОЗУ, 256 Gb HHD, 21,5”, keyboard, Mouse, LAN, Internet access. – 3 шт.
Маркерная доска

Перечень используемого программного обеспечения:

Windows 10 Pro 64-bit
Maple 15 (32-bit)
Microsoft Office, профессиональный

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы компьютерной безопасности»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
Профиль: «Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Подтопельный В.В., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Теоретические основы компьютерной безопасности».

Цель *дисциплины «*Теоретические основы компьютерной безопасности*» - изучение общих принципов распределения прав доступа.*

Задачами *дисциплины являются изучение методов и моделей распределения прав доступа.*

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-8. Способен осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических документов в целях решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-8.1. Знаком с методиками анализа и подбора, изучения и обобщения научно-технической литературы, нормативных и методических документов в целях решения задач профессиональной деятельности ОПК-8.2. Осуществляет поиск, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических документов в целях решения задач профессиональной деятельности ОПК-8.3. Составляет обзоры, аннотации, рефераты, научные доклады, публикации и библиографии по научно-исследовательской работе в целях решения задач профессиональной деятельности	**Знать**: - угрозы и методы нарушения безопасности АС, - формальные модели, лежащие в основе систем защиты АС, **Уметь**: - в соответствии с методологическими требованиями проводить анализ АС с точки зрения обеспечения компьютерной безопасности, - разрабатывать модели и политику безопасности, используя известные подходы, методы, средства и их теоретические основы, **Владеть**: - навыками использования критериев оценки защищенности АС,
ОПК-2.1. Способен проводить анализ функционального процесса объекта защиты и его информационных составляющих с целью выявления возможных источников угроз, их возможных целей, путей реализации и предполагаемого ущерба;	ОПК-2.1.1. Имеет представление о принципах построения компьютерных систем и сетей; моделях безопасности информационных систем; видах политик безопасности информационных систем; принципах построения средств криптографической защиты информации; национальных, межгосударственных и международных стандартах в области защиты информации; возможностях используемых и планируемых к использованию средств защиты информации; нормативных правовых актах в области защиты информации; руководящих и методических документах уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации; организационных мерах по защите информации ОПК-2.1.2. Анализирует информационную систему с целью определения необходимого уровня защищенности и доверия; разрабатывает профили защиты информационных систем; формулирует задания по безопасности информационных	**Знать**: - методологические и технологические основы комплексного обеспечения безопасности АС, - стандарты по оценке защищенности АС и их теоретические основы, **Уметь**: - проводить анализ АС с точки зрения обеспечения компьютерной безопасности, **Владеть**: - навыками использования критериев оценки защищенности АС,

	систем; выполняет анализ безопасности информационных систем и разрабатывает рекомендации по эксплуатации системы защиты информации ОПК-2.1.3. Проводит анализ функционального процесса объекта защиты и его информационных составляющих с целью выявления возможных источников информационных угроз, их возможных целей, путей реализации и предполагаемого ущерба	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы компьютерной безопасности» 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. Основные понятия теории компьютерной безопасности. Язык. Объекты. Субъекты. Доступ.	Тема 1. Основные понятия теории компьютерной безопасности. Язык. Объекты. Субъекты. Доступ. Осно теории и постулаты. Теорема безопаности.
2.	Тема 2. Модели систем дискретного разграничения доступа. Модель матрицы доступов ХРУ	Тема 2. Модели систем дискретного разграничения доступа. Модель матрицы доступов ХРУ. Алгеба модели. Основные определения. Ограничения.
3.	Тема 3. Модель распространения прав доступа TAKE - GRANT Расширенная модель TAKE-GRANT	Тема 3. Модель распространения прав доступа TAKE - GRANT Расширенная модель TAKE-GRANT Алгеба модели. Основные определения. Ограничения.
4.	Тема 4. Модели безопасности на основе мандатной политики. Модель Белла – ЛаПадулы Основные расширения модели Белла-ЛаПадулы	Тема 4. Модели безопасности на основе мандатной политики. Модель Белла – ЛаПадулы Основные расширения модели Белла-ЛаПадулы Алгеба модели. Основные определения. Ограничения.
5.	Тема 5. Модель систем военных сообщений (MMS) Модели безопасности на основе ролевой политики	Тема 5. Модель систем военных сообщений (MMS) Модели безопасности на основе ролевой политики
6.	Тема 6. Модели безопасности на основе тематической политики Модель тематико-иерархического разграничения доступа	Тема 6. Модели безопасности на основе тематической политики Модель тематико-иерархического разграничения доступа Алгеба модели. Основные определения. Ограничения.
7.	Тема 7. Модель системы индивидуально-групповых назначений доступа к иерархически организованным объектам	Тема 7. Модель системы индивидуально-групповых назначений доступа к иерархически организованным объектам Алгеба модели. Основные определения. Ограничения.
8.	Тема 8. Субъектно – ориентированная модель изолированной программной среды	Тема 8. Субъектно – ориентированная модель изолированной программной среды .Монитор обращение, монитор безопаноти объектов, монитор безопаности субъектов в СЗИ.

9.	Тема 9. Стандарты в информационной безопасности	Тема 9. Стандарты в информационной безопасности. Европейские критерии безопаности, стандарты и требования РД

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. Основные понятия теории компьютерной безопасности. Язык. Объекты. Субъекты. Доступ.	Тема 1. Основные понятия теории компьютерной безопасности. Язык. Объекты. Субъекты. Доступ. Осно теории и постулаты. Теорема безопаности.
2.	Тема 2. Модели систем дискретного разграничения доступа. Модель матрицы доступов ХРУ	Тема 2. Модели систем дискретного разграничения доступа. Модель матрицы доступов ХРУ. Алгеба модели. Основные определения. Ограничения.
3.	Тема 3. Модель распространения прав доступа TAKE - GRANT Расширенная модель TAKE-GRANT	Тема 3. Модель распространения прав доступа TAKE - GRANT Расширенная модель TAKE-GRANT Алгеба модели. Основные определения. Ограничения.
4.	Тема 4. Модели безопасности на основе мандатной политики. Модель Белла – ЛаПадулы Основные расширения модели Белла-ЛаПадулы	Тема 4. Модели безопасности на основе мандатной политики. Модель Белла – ЛаПадулы Основные расширения модели Белла-ЛаПадулы Алгеба модели. Основные определения. Ограничения.
5.	Тема 5. Модель систем военных сообщений (MMS) Модели безопасности на основе ролевой политики	Тема 5. Модель систем военных сообщений (MMS) Модели безопасности на основе ролевой политики
6.	Тема 6. Модели безопасности на основе тематической политики Модель тематико-иерархического разграничения доступа	Тема 6. Модели безопасности на основе тематической политики Модель тематико-иерархического разграничения доступа Алгеба модели. Основные определения. Ограничения.

7.	Тема 7. Модель системы индивидуально-групповых назначений доступа к иерархически организованным объектам	Тема 7. Модель системы индивидуально-групповых назначений доступа к иерархически организованным объектам Алгеба модели. Основные определения. Ограничения.
8.	Тема 8. Субъектно – ориентированная модель изолированной программной среды	Тема 8. Субъектно – ориентированная модель изолированной программной среды .Монитор обращение, монитор безопаноти объектов, монитор безопаности субъектов в СЗИ.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий *(при наличии) - нет*

№ 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. Модели систем дискретного разграничения доступа. Модель матрицы доступов ХРУ	Реализация политики информационной безопасности на примере дискреционной модели
2	Тема 3. Модель распространения прав доступа TAKE - GRANT Расширенная модель TAKE-GRANT	Изучение уязвимости модели Харрисона-Рузо-Ульмана
3	Тема 4. Модели безопасности на основе мандатной политики. Модель Белла – ЛаПадулы Основные расширения модели Белла-ЛаПадулы	Реализация распространения прав доступа по модели Take-grant
4	Тема 5. Модель систем военных сообщений (MMS) Модели безопасности на основе ролевой политики	Расширенная модель прав доступа Take-Grant
5	Тема 6. Модели безопасности на основе тематической политики Модель тематико-иерархического разграничения доступа	Модель систем военных сообщений (MMS) Модели безопасности на основе ролевой политики. Модели безопасности на основе тематической политики Модель тематико-иерархического разграничения доступа

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:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины
1	Тема 1. Основные понятия теории компьютерной безопасности. Язык. Объекты. Субъекты. Доступ.
2	Тема 2. Модели систем дискретного разграничения доступа. Модель матрицы доступов ХРУ
3	Тема 3. Модель распространения прав доступа TAKE - GRANT Расширенная модель TAKE-GRANT
4	Тема 4. Модели безопасности на основе мандатной политики. Модель Белла – ЛаПадулы Основные расширения модели Белла-ЛаПадулы
5	Тема 5. Модель систем военных сообщений (MMS) Модели безопасности на основе ролевой политики
6	Тема 6. Модели безопасности на основе тематической политики Модель тематико-иерархического разграничения доступа
7	Тема 7. Модель системы индивидуально-групповых назначений доступа к иерархически организованным объектам
8	Тема 8. Субъектно – ориентированная модель изолированной программной среды
9	Тема 9. Стандарты в информационной безопасности

.

2. При подготовке к лабораторным занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме лабораторной работы выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее проведение теоретических расчетов измеряемых параметров и характеристик исследуемых 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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основные понятия теории компьютерной безопасности. Язык. Объекты. Субъекты. Доступ.	*ОПК-8* *ОПК-2.1*	*защита лабораторных работ*
Тема 2. Модели систем дискретного разграничения доступа. Модель матрицы доступов ХРУ	*ОПК-8* *ОПК-2.1*	*защита лабораторных работ*
Тема 3. Модель распространения прав доступа TAKE - GRANT Расширенная модель TAKE-GRANT	*ОПК-8* *ОПК-2.1*	*защита лабораторных работ*
Тема 4. Модели безопасности на основе мандатной политики. Модель Белла – ЛаПадулы Основные расширения модели Белла-ЛаПадулы	*ОПК-8* *ОПК-2.1*	*защита лабораторных работ*
Тема 5.	*ОПК-8* *ОПК-2.1*	*защита лабораторных работ*

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций текущий контроль по дисциплине
Модель систем военных сообщений (MMS) Модели безопасности на основе ролевой политики		
Тема 6. Модели безопасности на основе тематической политики Модель тематико-иерархического разграничения доступа	*ОПК-8* *ОПК-2.1*	*защита лабораторных работ*
Тема 7. Модель системы индивидуально-групповых назначений доступа к иерархически организованным объектам	*ОПК-8* *ОПК-2.1*	*защита лабораторных работ*
Тема 8. Субъектно – ориентированная модель изолированной программной среды	*ОПК-8* *ОПК-2.1*	*защита лабораторных работ*
Тема 9. Стандарты в информационной безопасности	*ОПК-8* *ОПК-2.1*	*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:

Тестовые 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.

Проверяемые компетенции:

Способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров **(***ОПК-8* , *ОПК-2.1*)

1.	Модель Харрисона-Руззо-Ульмана относится к классу: a) мандатные модели b) дискреционные модели c) ролевые модели

2.	Модель Белла-ЛаПадулы относится к классу: a) мандатные модели b) дискреционные модели c) ролевые модели
3.	Задача проверки безопасности для классической модели Харрисона-Рузо-Ульмана: a) алгоритмически неразрешима b) алгоритмически разрешима c) разрешима только для монооперационных систем d) неразрешима ни для каких систем
4.	Анализ информационных потоков возможен a) в классической модели Take-Grant b) в расширенной модели Take-Grant c) в модели Харрисона-Руззо-Ульмана д) в модели систем военных сообщений
5.	Построение де-факто замыкания позволяет: a) выявить возможные информационные потоки в системе b) проверить истинность предиката возможен доступ c) проверить истинность предиката возможна утечка d) предотвратить утечку прав доступа
6.	Что такое кооперация субъектов? a) возможность сговора инсайдеров b) дружба между сотрудниками c) передача прав доступа при возможности d) непередача прав доступа при возможности
7.	Какая из перечисленных моделей не относится к моделям информационных потоков: a) программная b) вероятностная c) автоматная d) изолированной программной среды
8.	Какая из перечисленных моделей не относится к моделям информационных потоков: e) программная f) вероятностная g) автоматная h) изолированной программной среды
9.	Какие из перечисленных моделей относятся к классу дискреционных: a) Харрисона-Руззо-Ульмана b) Белла-ЛаПадулы c) Take-Grant d) модель систем военных сообщений e) ролевая модель
10.	Какие из перечисленных моделей относятся к классу мандатных: a) Харрисона-Руззо-Ульмана b) Белла-ЛаПадулы c) Take-Grant d) модель систем военных сообщений e) ролевая модель
11.	Какая из перечисленных моделей позволяет проконтролировать целостность объектов: a) Харрисона-Руззо-Ульмана b) Белла-ЛаПадулы c) Take-Grant d) модель систем военных сообщений e) модель Биба

12.	Как звучит основная аксиома компьютерной безопасности: a) все сущности в компьютерной системе идентифицированы b) все сущности в компьютерной системе однозначно делятся на субъекты и объекты c) все вопросы безопасности в компьютерной системе описываются доступами субъектов к сущностям d) все вопросы безопасности в компьютерной системе описываются матрицей доступа
13.	Для какого вида типизированных матриц доступа возможна проверка безопасности? a) монотонных типизированных матриц доступа b) ациклических монотонных типизированных матриц доступа c) канонической формы монотонных типизированных матриц доступа d) монооперационных типизированных матриц доступа
14.	Сколько существует де-юре правил модели Take-Grant? a) 3 b) 4 c) 5 d) 6
15.	Сколько существует де-факто правил расширенной модели Take-Grant? a) 3 b) 4 c) 5 d) 6
16.	Какой из перечисленных алгоритмов не используется для проверки безопасности в модели Take-Grant? a) алгоритм построения де-юре замыкания b) алгоритм построения де-факто замыкания c) алгоритм построения t-g замыкания d) алгоритм построения мостов
17.	Какой элемент характерен для модели изолированной программной среды? a) монитор безопасности объектов b) монитор безопасности субъектов c) монитор обращений
18.	Сколько смыслов безопасности функции переходов модели СВС существует? a) 3 b) 5 c) 8 d) 10
19.	Какое понятие определено ниже? «преобразование данных в сущности- приемнике, реализуемое субъектами КС и зависящее от данных, содержащихся в сущности-источнике» a) субъект b) объект c) контейнер d) информационный поток
20.	Какое понятие определено ниже? «в произвольном графе доступа его максимальный tg-связный подграф, состоящий из вершин-субъектов» a) мост b) остров c) начальный пролет моста d) конечный пролет моста
21.	Какому условию удовлетворяет компьютерная система, если для $p(H) > 0$, $p(L) > 0$ справедливо равенство $p(L\|H)=p(L)$? a) информационного невлияния

	b) информационной невыводимости c) информационной независимости d) информационной изолированности
22.	Можно ли описать в терминах модели Харрисон-Руззо-Ульмана задачу об останове машины Тьюринга? a) нельзя b) можно c) можно, но только в случае типизированных матриц доступа
23.	Какое понятие определено ниже? «субъект, активизирующийся при возникновении потока от любого субъекта к любому объекту» a) монитор безопасности субъектов b) монитор безопасности объектов c) монитор безопасности системы d) монитор обращений
24.	Сколько условий необходимо выполнить для функции переходов в СВС, чтобы она была безопасна в смысле базовой теоремы безопасности: a) 3 b) 5 c) 6 d) 8
25.	Какими свойствами должна обладать система Белла-ЛаПадулы, чтобы соответствовать требованиям базовой теоремы безопасности: a) ss b) ds c) sd d) *
26.	Что такое CCR? a) метка конфиденциальности b) защитный атрибут субъектов c) атрибут контейнеров, определяющий порядок обращения к его содержимому d) уровень допуска сущности
27.	Какие виды ограничений бывают при ролевом разграничении доступа? a) временные b) статические c) сессионные d) динамические
28.	Существуют ли модели управления доступом, позволяющие исключить администратора безопасности из числа потенциальных нарушителей? a) нет b) да c) только дискреционные модели d) только мандатные модели
29.	Возможны ли информационные потоки по времени в модели Белла-ЛаПадулы? a) нет b) да c) только при невыполнении *-свойства d) только при невыполнении **-свойства
30.	Инверсией какой модели является модель Кена Биба? a) Харрисона-Руззо-Ульмана b) Белла-ЛаПадулы c) Take-Grant d) модель систем военных сообщений

31.	Сколько свойств присутствует в неформальном описании модели СВС? a) 5 b) 8 c) 10 d) 12

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

Способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров (*ОПК-8* , *ОПК-2.1*)

Примеры.

1. Методические указания по выполнению лабораторной работы №1 «Реализация политики информационной безопасности на примере дискреционной модели»

Цель: изучить формальные модели безопасности; рассмотреть проблемы реализации политик информационной безопасности в компьютерных системах на примере дискреционной модели.

Теоретический материал

Под политикой безопасности понимается набор норм, правил, которые регламентируют порядок и методы доступа к информации разной степени важности, а также способы ее защиты.

Настройка политик безопасности в информационной системе, предполагает следующие этапы:

1. Определяется уровень важности информации, наборы угроз, показатели рисков для информации и информационных потоков.

2. Определяются правила использования для информационных потоков, права доступа к элементам информации с учетом их важности.

Существуют несколько основных моделей политик безопасности (мандатная, дискреционная, ролевая, информационных потоков). Каждая из них отличается методами организации доступа к информации. Наиболее распространенная модель политик безопасности является дискреционная политика. Ее реализация возможна в операционных системах Windows, Linux разных версий.

Дискреционная политика безопасности.

O – множество объектов компьютерной системы, над которыми могут производиться различные операции,

U – множество субъектов, которые могут производить операции над объектами,

S – множество всевозможных операций (действий) субъектов над объектами.

Дискреционная политика безопасности определяет отображение объектов на пользователей-субъектов. В соответствии с данным отображением, каждый объект $O_j \in O$ считается собственностью соответствующего пользователя $U_k \in U$, который может выполнять над ними определенную совокупность действий $S_i \subset S$, в которую могут входить несколько элементарных действий (чтение, запись, модификация и т.д.). Пользователь, являющийся собственником объекта, имеет право передавать

часть или все права другим пользователям (обладание администраторскими правами)[3].

Указанные права доступа пользователей-субъектов к объектам компьютерной системы записываются в виде так называемой *матрицы доступов*. На пересечении *i*-ой строки и *j*-ого столбца данной матрицы располагается элемент S_{ij} – множество разрешенных действий *j*-ого субъекта над *i*-ым объектом.

В теоретии и на практике наибольшее развитие и применение получили дискреционные модели, основанные на *матрице доступа*[1]. В данных моделях область безопасного доступа строится как прямоугольная матрица (таблица), строки которой соответствуют субъектам доступа, столбцы объектам доступа, а в ячейках записываются разрешенные операции соответствующего субъекта над соответствующим объектом «Прописанные» в ячейках матрицы права доступа в виде разрешенных операций над объектами определяют виды безопасных доступов соответствующего субъекта к соответствующему объекту. Для выражения типов разрешенных операций используются специальные обозначения, составляющие основу (алфавит) некоторого языка описания политики разграничения доступа. Таким образом, в рамках дискреционной политики каждая ячейка агрегирует некоторое подмножество троек "субъект-операция(поток)-объект".

Матрицы доступа определяются конкретными моделями и конкретными программно-техническими решениями КС, в которых они реализуются[3].

По *принципу организации матрицы доступа* в реальных системах используются два подхода – централизованный и распределенный. При *централизованном* подходе матрица доступа создается как отдельный самостоятельный объект с особым порядком размещения и доступа к нему.

Количество объектов доступа и порождаемых пользователями субъектов доступа в реальных КС может достигать очень больших величин, и, кроме того, подвержено динамическому изменению[1]. Поэтому при централизованном подходе в большинстве систем строки матрицы доступа характеризуют не субъектов, а непосредственно самих пользователей и их группы, зарегистрированные для работы в системе. Для уменьшения количества столбцов матрицы, объекты доступа КС могут агрегироваться в две группы – группу объектов, доступ к которым не ограничен (т. е. разрешен любым пользователям по любым операциям), и группу объектов собственно дискреционного (избирательно разграничительного) доступа[3]. Соответственно, в матрице доступа представляются права пользователей только к объектам второй группы, что позволяет существенно уменьшить ее размерность. Наличие или создание в матрице доступа столбца (строки) для какого-либо объекта фактически означает его регистрацию в системе в качестве объекта дискреционного доступа с соответствующими правами соответствующих пользователей.

В теории информационной безопасности, исходя из механизма создания и изменения матрицы доступа, выделяются два подхода: принудительное управление доступом; добровольное управление доступом. Принцип *принудительного управления доступом* основан на том, что создавать и изменять матрицы доступа имеют право только субъекты администратора системы, которые при регистрации для работы в системе нового пользователя создает с соответствующим заполнением новую строку матрицы доступа, а при возникновении нового объекта, подлежащего избирательному доступу, образует новый столбец матрицы доступа[3]. Принцип *добровольного управления основан на том, что права доступа к объекту определяют* (*устанавливают*) *их владельцы.* Из данного правила

следует, что заполнение и изменение ячеек матрицы доступа осуществляют субъекты пользователей-владельцев соответствующих объектов[2].

Подобный подход обеспечивает управление доступом в тех системах, в которых количество объектов доступа является значительным или неопределенным. Процесс управления объектами полностью контролируется владельцами объектов, мощность подмножества объектов управления для которых в большинстве случаев существенно меньше общей мощности множества объектов в системе. Такая матрица доступа постоянно изменяется (появляются или уничтожаются строки или столбцы, изменяется содержимое ячеек). Соответственно права доступа в подобных системах могут меняться, распространяться по субъектам системы. В этом случае возникает проблема самого понятия безопасности в смысле главного метода ее обеспечения – разграничения доступа, и требуется исследование условий и *процессов распространения прав доступа* [1].

Средства Дискреционного Контроля за Доступом (Discretionary Access Control - DAC) регулируют доступ к персональным объектам в системе. Контроль является дискреционным, так как субъект, владеющий объектом доступа, самостоятельно создает разрешения для доступа к принадлежащему ему объекту. Гибкость Средств Дискреционного Контроля позволяет использовать его в большом количестве систем и приложений. Благодаря этому этот метод очень распространен, особенно в коммерческих приложениях. Очевидным примером использования Средств Дискреционного Контроля является система Windows NT/2k/XP.

Дискреционный контроль доступа в ОС Windows контролирует доступ субъектов к объектам на основе идентификационной информации субъекта и списка доступа объекта, который включает набор субъектов (или групп субъектов) и ассоциированных с ними типов доступа (например чтение,

запись). Механизм применения политики безопасности прост: система идентификаторы субъекта с идентификаторами, представленными в списке прав доступа объекта, в случае совпадения идентификаторов разрешает доступ, в противном случае доступ не разрешается.

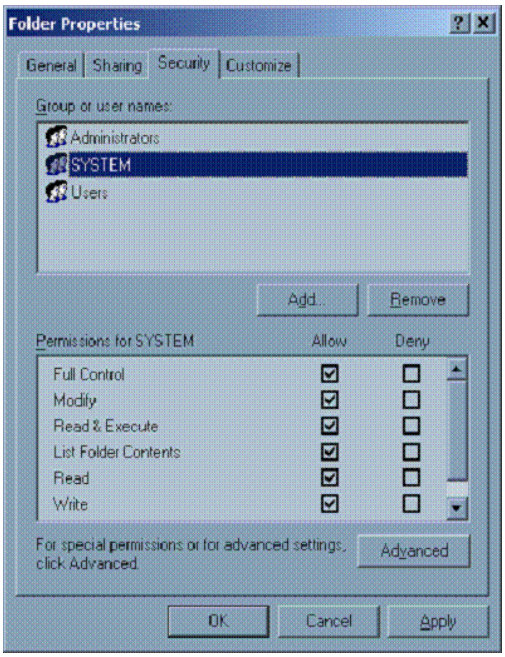


Рис. 1 Пример инструмента поддержки дискреционной модели контроля доступа Windows XP.

Дискреционный список контроля доступа (DACL) содержит все права доступа, которые определяют, каким пользователям и группам разрешено или запрещено обращение к данному ресурсу. Именно этим списком может управлять владелец объекта. В системном списке контроля доступа (SACL) владелец назначает тип доступа.

Разрешения NTFS поддерживаю доступы:

- индивидуальные — набор прав, позволяющий предоставлять пользователю;
- доступ того или иного типа;

- стандартные - наборы индивидуальных разрешений для выполнения над файлами или каталогами
- действий определенного уровня;
- специальные - комбинация индивидуальных разрешений, не совпадающие ни с одним стандартным набором.

В ОС Windows атрибуты процессов, имеющие отношение к функциям к безопасности, описываются в маркере процесса. Длина маркера зависит от того того, сколько учетные записи разных пользователей имеют неодинаковые наборы привилегий и сопоставлены с разными учетными записями групп.

Маркер доступа содержит поля:

- источник маркера;
- тип олицетворения;
- идентификатор маркера;
- идентификатор аутентификации;
- идентификатор модификации;
- время окончания действия;
- основная группа по умолчанию;
- DACL по умолчанию;
- SID пользовательской учетной записи;
- SID группы 1;
- …
- SID группы n;
- ограниченный SID 1;

- …
- ограниченный SID m;
- привилегия 1;
- …

привилегия k.

Недостатки Средств Дискреционного Контроля ОС Windows заключаются в том, что политика не предоставляет полной гарантии того, что информация не станет доступна субъектам не имеющим к ней доступа, так как не устанавливается никаких ограничений на распространение информации после того как субъект ее получил, и в том, что в большинстве случаев данные в системе не принадлежат отдельным субъектам, а всей системе.

Классическая система дискреционного контроля доступа называется "закрытой" в том смысле, что изначально объект не доступен никому, и в списке прав доступа описывается список разрешений. Также существуют "открытые" системы, в которых по умолчанию все имеют полный доступ к объектам, а в списке доступа описывается список ограничений.

Порядок выполнения работы

1. Реализуйте программный модуль, формирующий матрицу доступов субъектов к объектам компьютерной системы, используя таблицу 4.

Таблица 4.

Объект / Субъект	Объект _1	Объект _2	Объект _3

root	r,w,e	r,w,e	r,w,e
User1	-	r	r
User2	r, передача прав	r,w	r,w,e

При реализации матрицы доступа необходимо, чтобы один из пользователей-субъектов < root > обладал всеми возможными правами доступа ко всем объектам системы. Пользователи < User > может иметь несколько прав доступа к некоторому объекту компьютерной системы.

2. Реализовать программный модуль, демонстрирующий работу пользователя в дискреционной модели политики безопасности. Данный модуль должен выполнять следующие функции:

- аутентификации пользователя системы;

- при успешной аутентификации пользователя предполагается вывод списка всех объектов системы с указанием прав доступа идентифицированного пользователя к данным объектам. Вывод можно осуществить, например, следующим образом: тип объекта, права доступа, владелец, имя объекта.

Пример:

f- - -- --- -- user1 Объект _1.txt

f- - -- -r- r- user1 Объект _2.txt

f- - -- -r- r- user1 Объект _3.txt

После вывода на экран перечня прав доступа пользователя к объектам компьютерной системы, программа должна ждать указаний пользователя на осуществление действий над объектами в компьютерной системе. После

получения команды от пользователя, на экран должно выводиться сообщение об успешности либо не успешности операции. При выполнении операции передачи прав (grant), должна модифицироваться матрица доступов. Должна поддерживаться операция выхода из системы (quit), после которой должен запрашиваться другой идентификатор пользователя.

Задание 2.

С помощью шаблонов безопасности реализуйте дискреционную политику безопасности на основе матрицы доступов субъектов к объектам компьютерной системы (таблицы 4).

Целесообразно провести исследование возможностей реализации дискреционной модели в Windows на примере использования шаблонов безопасности, так как модель наследования дискреционного списка управления доступом (Discretionary Access Control List, DACL) Windows в позволяет распространять действие настроек безопасности на дочерние объекты файловой системы через список объектов шаблона безопасности.

1. Выберите папку в окне структуры оснастки Шаблоны безопасности и вызовите контекстное меню.

2. Выберите команду Добавить файл (Add File).

3. В окне диалога «Добавление файла или папки» (Add file or Folder) выберите устройство или папку, которые вы хотите добавить в список объектов файловой системы, и нажмите кнопку ОК.

4. В окне «Безопасность базы данных» выберите пользователей и группы, задайте им разрешения на указанный файл или папку.

5. В окне диалога «Параметры шаблона политики безопасности» выберите способ применения устанавливаемой безопасности.

6. При необходимости вернуться к настройкам разрешений, нажмите кнопку «Изменить безопасность». В стандартном окне редактора списков управления доступом установите необходимые значения параметров безопасности.

Установленные настройки безопасности записываются в файл шаблона безопасности. Работа шаблона начнется при активизировании конфигурации в системе (например, импортирована в некоторую групповую политику).

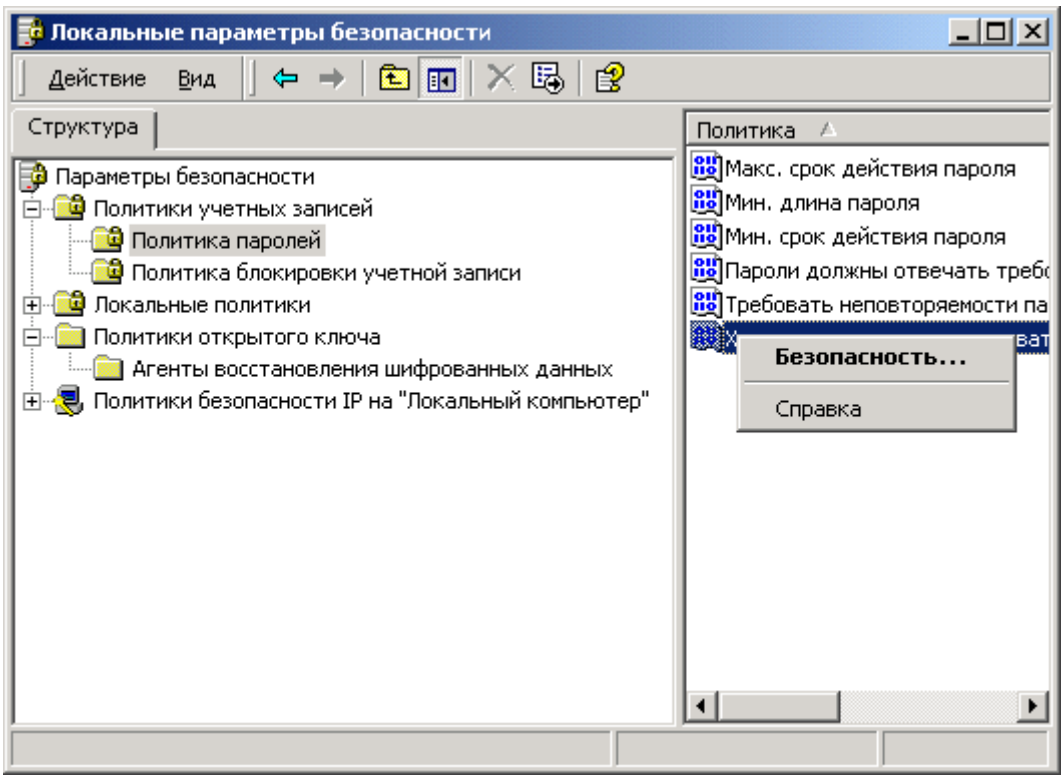


Рис. 2 Выбор способа применения устанавливаемой безопасности.

Для ограничения членства в группе необходимо сделать следующее:

1. В окне оснастки «Шаблоны безопасности» выбрать необходимый шаблон безопасности, открыть его. Укажите папку Группы с ограниченным доступом.

2. Выбрать команду «Добавить группу» (Add Group).

3. В окне диалога «Добавление группы» (Add Groups) введите имя нужной группы. Эта группа будет добавлена в список групп, членством в которых вы хотите управлять.

4. Выберите настраиваемую группу в правой части окна оснастки «Шаблоны безопасности».

5. В окне «Настройка членства» (Configure Membership) нужно выбрать пользователей, которые станут членами конфигурируемой группы, а также указать, в какие группы входит данная группа (эта возможность отсутствует на изолированных компьютерах).

Сохранение пользовательских шаблонов безопасности. Для сохранения откорректированного стандартного шаблона безопасности под другим именем:

1. Укажите откорректированный стандартный шаблон и вызовите контекстное меню.

2. В появившемся контекстном меню выберите команду «Сохранить как» (Save As).

3. Введите с клавиатуры новое имя файла (например, custom.inf).

Пользовательский шаблон будет сохранен и добавлен в конфигурацию безопасности.

Далее целесообразно установить политику аудита, которая будет регистрировать действия пользователя, в том числе и отказы доступа

Контрольные вопросы

1. Что понимается под политикой безопасности в компьютерной системе?

2. В чем заключается модель дискреционной политики безопасности в компьютерной системе?

3. Порядок формирования матрицы доступа в дискреционной политике безопасности. Что содержится в матрице доступов?

4. Какие действия производятся над матрицей доступа в том случае, когда один субъект передает другому субъекту свои права доступа к объекту компьютерной системы?

Содержание отчета:

1. название и цель лабораторной работы;

2. составить графы преобразования прав в соответствии с этапами процесса передачи прав доступа;

3. блок-схема алгоритма работы программы.

2. Методические указания по выполнению лабораторной работы № №2. Изучение уязвимости модели Харисона-Руззо-Ульмана (HRU).

Цель: Изучить принципы функционирования политики на основе модели Харисона-Руззо-Ульмана (HRU), определить уязвимости в модели политики HRU.

Теоретический материал: Модель Харисона-Руззо-Ульмана (HRU) предназначена для анализа системы защиты построенной на основе дискреционной модели. При этом система функционирует в соответствии с определенными правилами перехода[3].

Обозначим:

O - множество объектов системы;

S - множество субъектов системы ($S \subseteq O$);

R - множество прав доступа субъектов к объектам, например права на чтение *(read),* на запись (write), владения *(own);*

M - матрица доступа, строки которой соответствуют субъектам, а столбцы - объектам;

M [s, o] $\subseteq R$ - права доступа субъекта s к объекту o.

Изменения в матрице доступа системы на основе модели HRU описываются шестью примитивными операторами:

- "Внести" право $r \in R$ *в M[s,o]* - добавление субъекту *s* права доступа r объекту o. При этом в ячейку *M[s,o]* матрицы доступов добавляется элемент r.
- "Удалить" право $r \in R$ из *M [s, o]* - удаление у субъекта s права доступа r *к* объекту o. При этом из ячейки M[s,o] матрицы доступов удаляется элемент r.
- "Создать" субъекта s'- добавление в систему нового субъекта s'. При этом в матрицу доступов добавляются новые столбец и строка.

- "Создать" объект o' - добавление в систему нового объекта o'. При этом в матрицу доступов добавляется новый столбец.

- "Уничтожить" субъекта s' - удаление из системы субъекта s'. При этом из матрицы доступов удаляются соответствующие столбец и строка.

- "Уничтожить" объект o' - удаление из системы объекта o'. При этом из матрицы доступов удаляется соответствующий столбец.

При выполнения примитивного оператора α система переходит из состояния Q = (S, O, M) в новое $Q^{/}$ = (S', O', *M').* Подобное преобразование принято обозначать: $Q|\text{-}_{\alpha}Q'$.

Примитивные операторов используются для составления команд перехода, и при этом команда состоит из двух частей[3]:

- условий, при которых выполняются команда;

- последовательности примитивных операторов.

Пример команды:

Command $C(x_1, ...,x_k)$

if $r_1 \in M$ $[x_{s1}, x_{o1}]$ and ... and $r_m \in M$ $[x_{sm}, x_{om}]$ *then*

$\alpha_1;$

…

$\alpha_n;$

end

Таблица 2.

Примитивный оператор модели HRU	Условия выполнения	Новое состояние системы
"Внести" право $r \in R$ в M[s.o]	$s \in S$, $o \in O$	$S' = S, O' = O, M'[s, o] = M[s, o] \cup \{r\}$, $(s', o') \neq (s, o) \Rightarrow M'[s', o'] = M[s', o']$
"Удалить" право $r \in R$ из M[s.o]	$s \in S$, $o \in O$	$S' = S, O' = O, M'[s, o] = M[s', o] \setminus \{r\}$, $(s', o') \neq (s, o) \Rightarrow M'[s', o'] = M[s', o']$
"Создать" субъект s'	$s' \notin S$	$S' = S \cup \{s'\}, O' = O \cup \{s'\}$, $(s, o) \in SxO \Rightarrow M'[s, o] = M[s, o]$, $o \in O' \Rightarrow M'[s', o] = \varnothing$, $s \in S' \Rightarrow M'[s, s'] = \varnothing$
"Создать" объект o'	$o' \notin O$	$S' = S, O' = O \cup \{o'\}$, $(s, o) \in SxO \Rightarrow M'[s, o] = M[s, o]$, $s \in S' \Rightarrow M'[s, o'] = \varnothing$
"Уничтожить" субъект s'	$S' \in S$	$S' = S/\{s'\}, O' = O/\{s'\}$, $(s, o) \in S'xO' \Rightarrow M'[s, o] = M[s, o]$
"Уничтожить" объект o'	$o' \in O$, $o' \notin S$	$S' = S, O' = O/\{o'\}$, $(s, o) \in S'xO' \Rightarrow M'[s, o] = M[s, o]$

По требованиям большинства критериев оценки безопасности, отмеченных в теории защиты информации [3], системы защиты должны строиться на основе определенных математических моделей, с помощью которых должно быть теоретически обосновано соответствие системы защиты требованиям заданной политики безопасности. Для решения поставленной

задачи необходим алгоритм, осуществляющий данную проверку. Однако, как показывают результаты анализа модели HRU[1]., задача построения алгоритма проверки безопасности систем, реализующих дискреционную политику разграничения прав доступа, не может быть решена в общем случае.

В теоретической литературе приводятся следующие определения[3]:

Определение 1. Возможна утечка права $r \in R$ *в* результате выполнения команды C, если при переходе системы в состояние Q ' выполняется примитивный оператор, вносящий *r* в элемент матрицы доступов *M.* до этого r не содержавший.

Определение 2. Начальное состояние Q_0 называется безопасным по отношению к некоторому праву r, если невозможен переход системы в такое состояние Q, в котором может возникнуть утечка права

Определение 3. Система называется монооперационной, если каждая команда выполняет один примитивный оператор.

Также рассматриваются теоремы[1]:

Теорема 1. Существует алгоритм, который проверяет, является ли исходное состояние монооперационной системы безопасным для данного права r.

Теорема 2. Задача проверки безопасности произвольных систем алгоритмически неразрешима.

Приведенные выше теорема 1 и теорема 2 определяют два пути выбора систем защиты [3]. С одной стороны, общая модель HRU может выражать большое разнообразие политик дискреционного разграничения доступа, но при этом не существует алгоритма проверки их безопасности. Можно использовать монооперационные системы, для которых алгоритм проверки

безопасности существует, но данный класс систем является слишком узким. Монооперационные системы не могут выразить политику, дающую субъектам права на созданные ими объекты, так как не существует одной операции, которая и создает объект, и помечает его как принадлежащий создающему субъекту одновременно.

Задание 1.

Изучить уязвимости модели HRU, реализовав классический сценарий атаки с помощью троянской программы в системах, функционирующих на основе модели HRU.

Существуют два субъекта: *s*1 (доверенный пользователь, *admin*) и *s*2 (обычный пользователь, *user*).

Пусть имеется два каталога (объекты) *o*1 и *o*2, владельцами которых являются пользователи *s*1 и *s*2, соответственно. В каталоге имеется объект *o*3 с секретной информацией.

Права доступа в системе заданы исходным состоянием матрицы доступа:

*o*1- secret *o*2 - no secret *o*3 - secret

*s*1 *own,r,w,e* *r,w,e* *own,r,w,e*

*s*2 - *own,r,w,e* -

Порядок выполнения работы.

1. Субъект-злоумышленник *s*2 создает в своем каталоге o_2 файл программы скрытого доступа $o_{тр}$, дает на него права *чтения r* (*read*), *записи w*

(*write*) и *запуска е* (*execute*) для субъекта s_1, объявляет о каких-либо полезных свойствах и возможностях программы $o_{тр}$ и ожидает запуска доверенным пользователем s_1 троянской программы.

Команда перехода и соответствующее изменение матрицы доступа выглядят следующим образом. При выполнении команды $C(x_1, ...,x_k)$ система осуществляет переход из состояния Q в новое состояние Q'.

Пример 1. Команда создания субъектом s личного файла f.

command "создать файл"(s, f):

"создать" объект *f,*

"внести" право владения *own в M[s, f];*

"внести" право на чтение *read* в *M[s, f] ;*

"внести" право на запись *write в M[s,f];*

end

Пример 2. Команда передачи субъекту s' права *read* на файл f его владельцем субъектом s.

command "передать право чтения" *(s, s', f):*

if own M[s, f] then

"внести" право read в *M[s', f];*

end

2. Пользователь *s*1 запускает программу скрытого доступа $o_{тр}$, которая автоматически приобретает его права доступа.

3. На основе скрытых (недекларируемых) возможностей троянская программа $s_{тр}$ копирует содержимое секретного файла *o*3 в несекретный каталог *o*2, обеспечивая возможность недоверенному пользователю ознакомиться с секретной информацией, прямо ему недоступной.

Задание 2.

Построить сценарий аналогичной атаки в том случае, когда доверенный пользователь *s*1 в исходном состоянии имеет на каталог *o*2 только права *чтения r*.

Исходное состояние матрицы доступа.

*o*1- secret *o*2 - no secret *o*3 - secret

*s*1 *own,r,w,e* *r* *own,r,w,e*

*s*2 - *own,r,w,e* -

Порядок выполнения работы

1. Пользователь-злоумышленник s_2, являясь владельцем каталога o_2, дает на него недостающие права доверенному пользователю s_1.

2. Субъект-злоумышленник s_2 создает в своем каталоге o_2 файл троянской программы $o_{тр}$, дает на него права *чтения r* (*read*), *записи w* (*write*) и *запуска e* (*execute*) для субъекта s_1, объявляет о каких-либо полезных свойствах и возможностях программы $o_{тр}$ и ожидает запуска доверенным пользователем s_1 троянской программы. Команда перехода и соответствующее изменение матрицы доступа выглядят следующим образом.

3. Доверенный субъект *s*1 запускает троянскую программу $o_{тр}$, которая автоматически приобретает его права доступа.

4. На основе скрытых (недекларируемых) возможностей троянская программа $s_{тр}$ копирует содержимое секретного файла o_3 в несекретный каталог o_2, обеспечивая возможность несанкционированного ознакомления с секретной информацией субъекта, который не имеет прямо доступа к рассматриваемому объекту.

Содержание отчета:

1. название и цель лабораторной работы;
2. описание атаки;
3. составить матрицы распределения прав доступа начального и конечного состояния системы, отобразить соответствующие последовательности команд перехода и изменений матрицы доступа;
4. блок-схема алгоритма работы программы;
5. вывод, содержащий предложения по противодействию атаке.

Контрольные вопросы:

1. Перечислить основные понятия рассматриваемой модели HRU.
2. В чем заключается основной недостаток рассматриваемой модели?
3. Перечислить основные команды рассматриваемой модели.
4. Привести теоремы политики HRU.

3. Указания по выполнению лабораторной работы №3. Реализация распространения прав доступа по модели take-grant.

Цель: Изучить принципы построения политики безопасности по модели take-grant.

Теоретический материал.

При рассмотрении модели take-grant используют следующие термины и обозначения[1]:

O - множество объектов доступа;

S $\subseteq$ O-множество активных объектов-субъектов (например, пользователей или процессов);

$R = \{r_1, r_2, ..., r_m\} \cup \{t, g\}$ - множество прав доступа;

t(take) - право брать права доступа;

g(grant) - право давать права доступа;

G = (S,O,E) - конечный помеченный ориентированный граф без петель, представляющий текущие доступы в системе; множества S, O соответствуют вершинам графа, обозначаются: $\otimes$-объекты (элементы множества O\S);

- субъекты (элементы множества S); элементы множества E $\subseteq$ OxOxR представляют дуги графа, помеченные непустыми подмножествами из множества прав доступа R.

Согласно теории политик безопасности состояние системы описывается его графом доступов[1]. Переход системы из состояния в состояние определяется операциями или правилами преобразования графа доступов. Преобразование графа G в граф G' в результате выполнения правила обозначается так: G $\vdash_{op} G'$ [3] .

В классической модели Take-Grant правило преобразования графа может быть одним из четырех, а именно: "Брать", "Давать", "Создать", "Удалить".

Перечисленные правила называть де-юре правила[3].

Таблица 3.

Правила де-юре модели *take-grant*	Условия	Результирующее состояние системы G' = (S', O', E')
"Брать" *take (α, x, y, z)*	$x \in S, (x, y, t) \in E,$ $(x, y, \beta) \in E, x \neq z, \alpha \subseteq \beta$	$S' = S, O' = O,$ $E' = E \cup \{(x, z, \alpha)\}$
"Давать" *grant(α, x, y, z)*	$x \in S, (x, y, g) \in E,$ $(x, y, \beta) \in E, y \neq z, \alpha \subseteq \beta$	$S' = S, O' = O,$ $E' = E \cup \{(y, z, \alpha)\}$
"Создать" *create(ß, x, y)*	$x \in S, y \notin O$	$O' = O \cup \{y\},$ $S' = S \cup \{y\},$ если y $E' = E \cup \{(x, y, \beta)\}$
"Удалить" *remove (α, x, y)*	$x \in S, y \in O, (x, z, \beta) \in E,$ $\alpha \subseteq \beta$	$S' = S, O' = O,$ $E' = E \setminus \{(x, y, \alpha)\}$

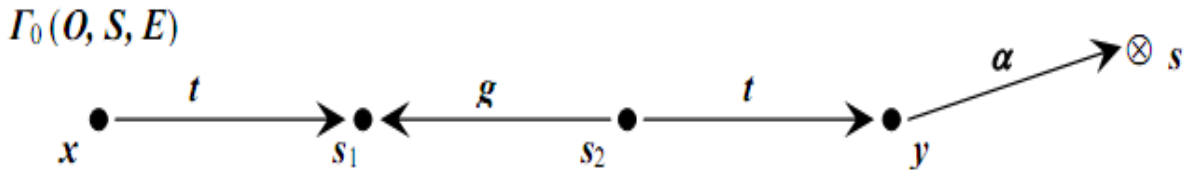
В модели *take-grant* основное внимание уделяется определению условий, при которых а системе возможно распространение Прав доступа определенным способом. Существуют условия реализации:

- способы санкционированного получения прав доступа;

- способы похищения прав доступа.

Задание

Реализовать систему передачи субъекту x прав доступа α на объект *s* от субъекта *y*. Набор субъектов и объектов доступа и система их взаимодействия, представлена графом доступов Γ_0 (O, S, E), в которой субъекты *x* и *y* связаны tg-путем.



Порядок выполнения

1. Создать программный модуль реализующий учет субъектов, прав доступа *α* на объект *s*, доступный набор команд передачи прав доступа по модели *take-grant*.

2. Создать программный модуль, демонстрирующий работу пользователя в дискреционной модели политики безопасности. Данный модуль должен выполнять следующие функции:

- аутентификации пользователя системы;

- при успешной аутентификации пользователя предполагается вывод списка всех объектов системы с указанием прав доступа. Вывод можно осуществить, например, следующим образом: тип объекта, права доступа, владелец, имя объекта.

После вывода на экран перечня прав доступа пользователя к объектам компьютерной системы, программа должна ждать указаний пользователя на осуществление действий над объектами в компьютерной системе. После получения команды от пользователя, на экран должно выводиться сообщение об успешности либо не успешности операции. При выполнении операции передачи прав (*grant*), должна модифицироваться матрица доступов. Должна поддерживаться операция выхода из системы (*quit*), после которой должен запрашиваться другой идентификатор пользователя.

2. Реализовать передачу прав доступа с помощью команд модуля.

Этапы передачи прав доступа по take-grant[1]:

1. Субъект $s_{2,}$ используя права t («брать») на субъект *y*, заимствует у него право *α* на объект *s* – ├takes(α, s_2, y, s).

2. Субъект s_2 дает, основываясь права *g* ("давать"), субъекту s_1 свое право *α* на объект - *s* – ├grants(*α, s_2, s_1, s*).

3. Субъект *x* берет на основе своего права *t* ("брать") на субъект s_1 имеющееся у него право *α* на объект *s* – ├takes(*α, x, s_1, s*) [1].

При условии выполнения последовательности передач прав доступа субъект *x*, используя *tg*-путь, получает у субъекта *y* права доступа *α* на объект.

Составить отчет

Содержание отчета:

6. название и цель лабораторной работы;

7. составить графы преобразования прав в соответствии с этапами процесса передачи прав доступа;

8. блок-схема алгоритма работы программы;

Контрольные вопросы:

5. Перечислить основные понятия рассматриваемой модели Take-Grant.
6. В чем заключается основной недостаток рассматриваемой модели?
7. Перечислить основные правила рассматриваемой модели и обосновать их.
8. Указать условия реализации политики Take-Grant.

4. Методические указания по выполнению лабораторной работы № №4. Изучение расширенная модель Take-Grant.

Цель: Изучить принципы построения политики безопасности по расширенной модели take-grant.

Теоретический материал

В расширенной модели Take-Grant рассматриваются пути и стоимости возникновения информационных потоков в системах с дискреционным разграничением доступа.

Классическая модель Take-Grant подразумевает использование двух прав доступа: *t* и g*, a* также четыре правила (правила де-юре): *take, grant,*

create, remove. В расширенной модели Take-Grant дополнительно рассматриваются два права доступа: на чтение r (read) и на запись *w (write),* и шесть правил (правила де-факто) доступа: *post, spy, find, pass* и два правила без названия[3].

Правила де-факто используются для обнаружения несанкционированных информационных потоков в системе. Данные правила порождаются правами доступа объектов системы и становятся причиной возможного возникновения информационного потока от одного объекта к другому без их прямого взаимодействия. При применении к графу доступа правил де-факто в него добавляются мнимые дуги. Мнимые дуги, как и дуги прав доступа r и w, указывают на направления информации в системе. При этом к мнимым дугам не применяются правила де-юре изменения графа доступов[1]. Информационные каналы нельзя брать или передавать другим объектам системы.

Коренное различие правил де-юре и де-факто в том, что правило де-юре требует для достижения своей цели участия одного субъекта, а для реализаций правила де-факто необходимы один или два субъекту. Желательно во множестве всех субъектов выделить подмножество, так называемых субъектов-заговорщиков - участников процессов передачи - прав или информации. В небольших системах эта задача легко решаема. Исследуя граф доступов и применяя к нему все возможные правила де-юре и де-факто, при условии того граф доступов ограничен и сравнительно прост возможно найти замыкание графа доступов, которое будет содержать дуги, соответствующие всем информационным каналам системы [3].

При рассмотрении расширенной модель Take-Grant целесообразно внести понятие стоимости пути передачи прав или информации. Путям меньшей стоимости соответствует наивысшая вероятность осуществления

несанкционированного доступа. В теоретической литературе рассматриваются два основных подхода к определению стоимости путей[1]:

1. Присваивание стоимости каждой дуге на пути в графе доступов. Стоимость дуги определяется в зависимости от прав доступа, которыми она помечена, а стоимость пути есть сумма стоимостей пройденных дуг[1]..

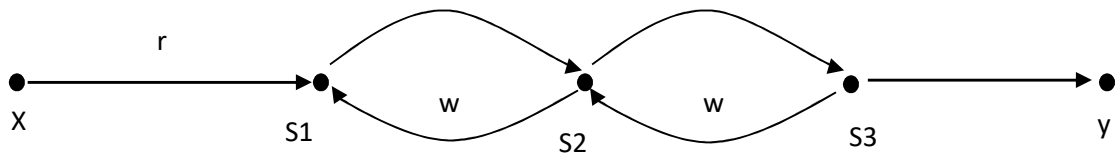
2. Подход, основанный на присваивании стоимости каждому используемому правилу де-юре или де-факто. Стоимость правила при этом можно выбрать, исходя из сферы применения модели Take-Grant.Согласно теории моделей информационной безоасности[1]:

- быть константой;
- зависеть от специфики правила;
- зависеть от числа участников при применении правила;
- зависеть от степени требуемого взаимодействия объектов.

Стоимость пути в этом случае определяется как сумма стоимостей примененных правил.

Задание

Создать программный модуль, реализующий систему субъектов и объектов доступа, представленная графом доступов $Г_0$ (*O, S, E*), в котором субъекты *x* и *y* связаны *tg*-путем. С помощью команд "де-факто" реализовать все возможные неявные каналы чтения субъектом x информации из субъекта y, и сравнить их стоимость. - r_{spy} $r_{post} = 4$, r_{find} $r_{pass} = 8$.



Порядок выполнения

1. Создать программный модуль реализующий учет субъектов в соответствии с данными представленного графа.

2. Реализовать программный модуль, демонстрирующий применения команд «де-факто». Данный модуль должен выполнять следующие функции:

- при запуске модуля должен запрашиваться идентификатор пользователя (должна проводиться идентификация пользователя);.

- при успешной идентификации пользователя должен осуществляться вход в систему, в случае неуспешной – выводиться соответствующее сообщение;

- при входе в систему после успешной идентификации пользователя, на экране должен распечатываться список всех объектов системы с указанием перечня всех доступных прав доступа идентифицированного пользователя к данным объектам и их стоимости;.

- после вывода на экран перечня прав доступа пользователя к объектам компьютерной системы, программа должна ждать указаний пользователя на осуществление генерации неявных каналов чтения и их сравнивания. После получения команды от пользователя, на экран должно выводиться сообщение об успешности либо не успешности операции. Должна поддерживаться

операция выхода из системы (quit), после которой должен запрашиваться другой идентификатор пользователя;

- модуль должен поддерживать алгоритмы расчета стоимости неявных каналов чтения;

3. Рассчитать стоимости возможных неявных каналов чтения, используя функции программного модуля.

Составить отчет

Содержание отчета:

9. название и цель лабораторной работы;

10. составить графы неявных каналов чтения информации в соответствии;

11. блок-схема алгоритма работы программы;

Контрольные вопросы:

12. Перечислить основные понятия расширенной модели Take-Grant.

13. В чем заключается основной недостаток рассматриваемой модели?

14. Перечислить основные правила и команды расширенной модели Take-Grant и обосновать их.

15. Указать условия реализации расширенной политики Take-Grant.

5. Требования безопасности при работе на ПЭВМ.

Общие требования

К самостоятельной работе допускаются студенты, изучившие ЭВМ и инструкции по эксплуатации, прошедшие инструктаж по охране труда при производстве работ на ЭВМ.

Для уменьшения воздействия вредных и опасных факторов необходимо (высокое напряжение переменного и постоянного тока, электромагнитное поле, статическое электричество, шум, психоэмоциональное напряжение и др.):

- непрерывная продолжительность работы - не более 4 часов;

- через каждый час работы - перерыв на 10-15 минут:

- через 2 часа работы - перерыв на 15 минут;

Во время регламентированных перерывов необходимо выполнять комплексы гимнастических упражнений.

Заведующий лабораторией и преподаватель, ведущие занятие в данной группе, обязаны перед проведением лабораторных работ ознакомить студентов с правилами техники безопасности, пожарной безопасности, оказания первой медицинской помощи.

Телефоны для вызова:

03 - скорой медицинской помощи;

01, 45-38-80 - городской пожарной команды;

4-38 - нештатной пожарной команды академии (через дежурного по академии).

При обнаружении неисправностей в проводке, ЭВМ, другого оборудования и проборов студенты обязаны немедленно доложить об этом преподавателю, ведущему занятие.

На начальном этапе работы на ЭВМ рекомендуется:

1. Проверить исправность источников электропитания (эл. проводов, эл.розеток, эл.рубильников (выключателей), отсутствие оголённых токоведущих участков.

2. Убедиться в отсутствии около ЭВМ временных кабелей и включённых электроизмерительных, электронагревательных и иных электроприборов.

3. Убедиться в отсутствии предупреждающих надписей на щите электропитания и ПЭВМ.

4. Проверить наличие и исправность защитного заземления.

5. Убедиться в исправности вентиляций, местного и искусственного освещения.

6. Проходы и доступ к ЭВМ должны быть свободны и не должны загромождаться.

7 Запрещается эксплуатация компьютера с открытыми кожухами системного блока и монитора.

Во время работы на ЭВМ рекомендуется:

1. Включение ЭВМ производить в последовательности, указанной в "Инструкции по включению ПЭВМ".

2. Проверить: яркость свечения экрана (не менее 100 кд. м2), контрастность изображения знака (не менее 0,8)

4. **Запрещается:**

- включать ЭВМ со снятыми предохранительными кожухами и при наличии запрещающих табличек.

- оставлять без присмотра работающую ЭВМ;

- снимать кожухи с включенных ЭВМ:

- использовать ЭВМ с открытыми кожухами;

- менять красящую ленту и бумагу на печатающих устройствах, если готово устройство к работе;

- использовать технические средства, если на них имеются преду-преждающие таблички;

- переключать и коммутировать периферийное оборудование при включённом электропитании:

- самостоятельно пытаться извлечь запавшие клавиши;

- подключать и отключать кабели и разъёмы;

- просовывать посторонние предметы в вентиляционные отверстия устройств;

- использовать неисправное оборудование.

В аварийных ситуациях требуется:

А. При возникших неисправностях (поломках: появлении запаха гари, дыма, западании клавиш, пропадании изображения на экране ЭВМ): отключить электропитание на главном распределительном щите; оповестить о поломке присутствующих; доложить преподавателю (зав. лабораторией)

внешние признаки аварийной ситуации или характера нарушений в работе ПЭВМ.

При поражении электротоком преподаватель (завлабораторией), первый заметивший обязан: обесточить аппаратуру, которой касается пострадавший; отвести токоведущие части аппаратуры от пострадавшего с помощью изолирующих предметов; оказать пострадавшему первую доврачебную медицинскую помощь; вызвать скорую медицинскую помощь по **телефону 03** (при необходимости); доложить преподавателю (зав. лабораторией).

При возникновении пожара необходимо: отключить питание на главном распределительном щите; организовать тушение пожара огнетушителем ОУ-2. ОУ-5, песком; одновременно через курсантов (сотрудников) доложить дежурному по академии и через него вызвать нештатную пожарную команду академии и по телефону 01вызвать городскую пожарную команду; организовать при необходимости эвакуацию людей и имущества; доложить заведующему лабораторией, начальнику кафедры; устранить причины возникновения пожара.

По окончании работы требуется:

1. Выключение ЭВМ производить в обратной последовательности, указанной в инструкции по включению ПЭВМ.

2. Привести в порядок рабочее место.

3. Сообщить преподавателю или зав. лабораторией. Проветрить помещение.

4.Закрыть окна, форточки, выключить освещение, отключить на щите питания напряжение. Проверитть, наведён ли порядок в помещении.

5.Закрыть двери на замок, поставив помещение на охранную сигнализацию. (Сдать под охрану дежурному по ФВО).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Методы реализации угроз нарушения конфиденциальности, целостности, отказа доступа, раскрытия параметров системы и методы защиты

2. Основные принципы обеспечения информационной безопасности в автоматизированных системах

3. Структура понятия компьютерная безопасность и основные направления ее обеспечения

4. Понятие защищенности (безопасности) компьютерной информации.

5. Конфиденциальность, целостность и доступность информации.

6. Понятие угроз безопасности компьютерной информации и их классификация

7. Таксонометрия угроз безопасности и изъянов (брешей) систем защиты. ГОСТ Р 51275-99.

8. Человеческий фактор и модель нарушителя безопасности информации

9. Субъектно-объектная модель компьютерной системы. Понятие потока, доступа и

правил разграничения доступа. Основные типы политик разграничения доступа.

10. Монитор безопасности КС и гарантирование выполнение политики безопасности.

11. Изолированная программная среда.

12. Дискреционные модели безопасности компьютерных систем. Пятимерное

пространство Хартсона

13. Модели безопасности на основе матрицы доступа. Способы организации матрицы

доступа и управления доступом в компьютерных системах

14. Дискреционные модели распространения прав доступа.

15. Модель и теоремы безопасности Харрисона-Руззо-Ульмана.

16. Модель типизованной матрицы доступа.

17. Модель TAKE-GRANT.

18. Расширенная модель TAKE-GRANT.

19. Основы политики мандатного доступа. Решетка безопасности.

20. Модель Белла-ЛаПадулы и основная теорема безопасности

21. Основные расширения модели Белла-ЛаПадулы.

22. Общая характеристика политики тематического разграничения доступа.

23. Решетки в моделях тематического разграничения доступа.

24. Решетка мультирубрик на иерархических рубрикаторах.

25. Скрытые каналы утечки информации и теоретико-информационные модели безопасности.

26. Технологии "представлений" и "разрешенных процедур".

27. Модели ролевого доступа. Иерархические системы ролей.

28. Принципы наделения ролей полномочиями.

29. Политика и зональная модель безопасности в распределенных КС.

30. Модели обеспечения целостности. Дискреционная модель Кларка-Вильсона.

31. Модели обеспечения целостности. Мандатная модель Кена Биба.

32. Объединение мандатных моделей Белла-ЛаПадулы и Кена Биба.

33. Обеспечение целостности данных мониторами транзакций в клиент-серверных системах.

34. Методы, критерии и шкалы оценки эмпирических объектов.

35. Системы многомерного шкалирования защищенности компьютерных систем.

36. Теоретико-графовые модели комплексной оценки защищенности КС.

37. Технико-экономическое обоснование систем обеспечения безопасности.

38. Теоретико-графовые модели комплексной оценки защищенности КС.

39. Тактико-техническое обоснование систем обеспечения безопасности.

40. Теоретико-графовая модель систем индивидуально-группового доступа к иерархически организованным информационным ресурсам.

41. Количественные параметры систем индивидуально-группового доступа.

42. Руководящие документы Государственной технической комиссии России

43. Оранжевая книга

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Вострецова, Е. В. Основы информационной безопасности : учебное пособие / Е. В. Вострецова. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2019. - 204 с. - ISBN 978-5-7996-2677-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1936350

2. Зенков, А. В. Основы информационной безопасности : учебное пособие / А. В. Зенков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 104 с. - ISBN 978-5-9729-0864-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1902587
-

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.

2. 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.).

3. 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.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных

технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

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, СЗИ Aura, AVZ.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория информации»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»
Профиль: «Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Кивчун Олег Романович, к. т. н., доцент ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Теория информации».

Цель дисциплины «Теория информации» - формирование у обучающихся целостного представления об общих закономерностях теории 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-1. Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства;	ОПК-1.1. Имеет представление о роли информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значении для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства ОПК-1.2. Оценивает влияние информации, информационных технологий и информационной безопасности на современное общество, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства ОПК-1.3. Составляет обзоры, аннотации, рефераты, научные доклады, публикации с учетом требований информационной безопасности	Знать: сущность и значение информации в развитии современного общества, основные положения теории информации, виды и формы представления информации, методы и средства определения количества информации, принципы кодирования и декодирования информации, методы повышения помехозащищенности передачи и приема данных, основы теории сжатия данных, основные категории информационных задач и общие методы их решения; Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для составления математического описания объекта; рациональный подход к построению кодов, оценивать эффективность кодов, применять известные способы кодирования информации, рассчитывать пропускную способность канала; Владеть: способами и методами расчета информационных характеристик систем; основными способами применения методов расчета при решении инженерных задач, связанных с анализом и синтезом информационных систем; методами расчета в теоретических и экспериментальных исследованиях в области разработки систем защиты информации
ОПК-2. Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1. Ориентируется в современных информационных технологиях и программных средствах, в том числе отечественного производства, подходящих для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения определенных задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Применяет определенные современные информационные технологии и программные	Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; Уметь: применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных задач и стандартных задач математической статистики; использовать стандартные статистические пакеты и давать содержательное объяснение получаемым результатам; Владеть: методами решения простейших задач теории информации; пользованием библиотек прикладных программ для ЭВМ

	средства, в том числе отечественного производства, при решении конкретных задач профессиональной деятельности	для решения прикладных вероятностных и статистических задач

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория информации» 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. Базовые понятия теории информации	Информация, канал связи, шум, кодирование. Принципы хранения, измерения, обработки и передачи информации. Информация в материальном мире, информация в живой природе, информация в человеческом обществе, информация в науке, классификация информации. Измерение количества информации, единицы измерения информации, носитель информации. Передача информации, скорость передачи информации. Вероятностный подход к измерению дискретной и непрерывной информации Клода Шеннона. Теория вероятности, функция распределения, дисперсия случайной величины.
2	Тема 2. Информация и энтропия.	Теорема отсчетов Котельникова и Найквиста — Шеннона, математическая модель системы передачи информации. Понятие энтропии. Формула Хартли. Виды условной энтропии, энтропия объединения двух источников. b-арная энтропия, взаимная энтропия. Статистический подход к измерению информации. Закон аддитивности информации. Формула Шеннона.
3	Тема 3 Кодирование и передача информации	Простейшие алгоритмы сжатия информации, методы Лемпела-Зива, особенности программ архиваторов. Применение алгоритмов кодирования в архиваторах. Помехоустойчивое кодирование. Адаптивное арифметическое кодирование. Цифровое кодирование, аналоговое кодирование, таблично-символьное кодирование, числовое кодирование, дельта-кодирование.
4	Тема 4 Основы теории защиты информации	Понятие криптографии, использование ее на практике, различные методы криптографии, их свойства и методы шифрования

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. Базовые понятия теории информации	Понятие информации. Виды информации.
2	Тема 1. Базовые понятия теории информации	Способы измерения информации.
3	Тема 1. Базовые понятия теории информации	Вероятностный подход к измерению информации.
4	Тема 2. Информация и энтропия.	Теорема отсчетов
5	Тема 2. Информация и энтропия.	Понятие энтропии. Виды энтропии
6	Тема 2. Информация и энтропия.	Формула Шеннона.
7	Тема 3 Кодирование и передача информации	Сжатие информации.
8	Тема 3 Кодирование и передача информации	Кодирование информации
9	Тема 4 Основы теории защиты информации	Шифрование данных. Криптография.

Рекомендуемый перечень тем *практических* занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. Базовые понятия теории информации	Способы хранения обработки и передачи информации. Измерение количества информации.
2	Тема 2. Информация и энтропия	Применение теоремы отчетов.
3	Тема 2. Информация и энтропия	Определение пропускной способности канала.
4	Тема 2. Информация и энтропия	Интерполяционная формула Уиттекера-Шеннона, частота Найквиста.
5	Тема 2. Информация и энтропия	Поиск энтропии случайных величин.
6	Тема 2. Информация и энтропия	Энтропийное кодирование. Дифференциальная энтропия.
7	Тема 2. Информация и энтропия	Расчет вероятностей. Составление закона распределения вероятностей.
8	Тема 3 Кодирование и передача информации	Помехоустойчивое кодирование.
9	Тема 3 Кодирование и передача информации	Адаптивное арифметическое кодирование.
10	Тема 3 Кодирование и передача информации	Дельта-кодирование.
11	Тема 3 Кодирование и передача информации	Цифровое кодирование и аналоговое кодирование.
12	Тема 3 Кодирование и передача информации	Таблично-символьное кодирование.
13	Тема 3 Кодирование и передача информации	Применение различных алгоритмов сжатия. Сравнение и анализ архиваторов. Кодирование Хаффмана.
14	Тема 4 Основы теории защиты информации	Применение криптографии. Изучение и сравнительный анализ методов шифрования
15	Тема 4 Основы теории защиты информации	Криптография с симметричным ключом, с открытым ключом. Шифрование с использованием перестановок
16	Тема 4 Основы теории защиты информации	Шифрование с использованием замен

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 изученным ранее темам.

2. При подготовке к практическим занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо повторить изученный ранее теоретический материал, касающийся понятий и законов, рассматриваемых в данной теме.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и

применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое

обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Базовые понятия теории информации	ОПК-1 ОПК-2	Устный опрос
Тема 2. Информация и энтропия.	ОПК-1 ОПК-2	Устный опрос
Тема 3 Кодирование и передача информации	ОПК-1 ОПК-2	Устный опрос
Тема 4 Основы теории защиты информации	ОПК-1 ОПК-2	Устный опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые вопросы для устного опроса:

По теме 1. Базовые понятия теории информации.

1. Что изучает теория информации.
2. Сформулировать основные задачи теории информации
3. Что такое информация.
4. Каковы основные формы представления информации.

5. Что относится к основным элементам системы связи (системы передачи информации).
6. Что такое энтропия.
7. Что такое «бит».
8. Что такое источника информации.
9. Что такое непрерывный источник информации.
10. Что такое дискретный источник информации.
11. Какой дискретный источник информации называется стационарным.
12. Какой стационарный источник информации называется источником без памяти.
13. Что такое избыточность источника.

По теме 2. Информация и энтропия.

1. В чем заключаются требования Шеннона к энтропии.
2. Что такое термодинамическая энтропия.
3. Как определяется энтропия вероятностной схемы.
4. В чем заключаются основные свойства энтропии.
5. Теоремы сложения энтропий для независимых систем.
6. Что такое условная энтропия.
7. Теорема сложения энтропии для зависимых систем.
8. Что представляет собой система с непрерывным множеством состояний.
9. Что такое приведенная или дифференциальная энтропия.
10. В чем заключаются свойства энтропии системы с непрерывным множеством состояний?
11. Определение количества информации по Хартли.
12. Определение количества информации по Шеннону.
13. Почему считается, что полная информация представляет собой среднюю информацию.
14. Что такое объем информации и чем он отличается от количества информации.
15. Что такое полная взаимная информация.
16. Определение полной взаимной информации через энтропиию объединенной системы
17. Определение полной взаимной информации как математического ожидания.
18. Определение полной взаимной информации через вероятности состояний системы.

По теме 3. Кодирование и передача информации

1. Чем отличается равномерное кодирование от неравномерного кодирования.
2. Что такое оптимальный двоичный код.
3. Что такое избыточный код.
4. Что такое среднее время кодирования и средняя длина кода.
5. Что такое эффективность кода.
6. Принцип построения кода Шеннона-Фано.
7. Что такое префиксный код.
8. Принцип построения кода Хаммана.
9. Сформулировать положения неравенства Крафта.
10. Что такое разрешенные и запрещенные кодовые комбинации.
11. Что называется кодовым расстоянием.
12. Как связано кодовое расстояние с исправляющей и обнаруживающей способностью кода.
13. Почему одиночная ошибка более вероятна, чем многократная.
14. Сущность кодирования по методу Хэмминга.
15. Информационные и проверочные символы.
16. Таблицы, используемые в кодах Хэмминга.
17. Сущность декодирования по методу Хэмминга.
18. Что такое циклические коды.
19. Основные свойства циклических кодов.
20. Полиномиальное представление циклических кодов и производящий (образующий) полином.
21. В чем состоит принцип построения кодера циклического кода.

По теме 4. Основы теории защиты информации

1. Основные задачи защиты информации. Общие принципы построения криптографических алгоритмов.
2. Типы алгоритмов шифрования. Стойкость алгоритмов.
3. Классификация алгоритмов. Классификация угроз. Концепция теоретической и практической стойкости
4. Алгоритмы блочного шифрования. Принципы построения блочных шифров.
5. Алгоритмы поточного шифрования. Принципы построения поточных шифросистем. Линейные регистры сдвига.
6. Ассиметричные криптосистемы. Основные принципы. Сложные задачи.
7. Модулярная арифметика. Кольца вычетов.

8. Хэш-функции. Общие сведения. Типы функций хэширования. Стандарты.
9. Криптографические протоколы. Общие сведения.
10. Квантово-криптографический протокол открытого распределения ключей. Квантовый канал и его свойства.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Виды информации. Теорема отсчетов (теорема Котельникова).
2. Хранение, измерение, обработка и передача информации.
3. Вероятностный подход к измерению дискретной и непрерывной информации.
4. Энтропия.
5. Смысл энтропии Шеннона.
6. Сжатие информации. Прямая и обратная теорема Шеннона для источника общего вида.
7. Простейшие алгоритмы сжатия информации.
8. Арифметическое кодирование.
9. Адаптивные алгоритмы сжатия.
10. Подстановочные или словарно–ориентированные алгоритмы.
11. Архиваторы.
12. Информационный канал. Прямая (Шеннон) и обратная (Фано) теорема для канала с шумами.
13. Помехозащитное кодирование.
14. Матричное кодирование.
15. Групповые коды.
16. Полиномиальные коды.
17. Циклические избыточные коды.
18. Классические системы шифрования.
19. Шифрование с открытым ключом.
20. Стандарты шифрования 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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Котенко В. В. Теория информации: учебное пособие / В. В. Котенко, К. Е. Румянцев; Юж. федер. ун-т. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2018. - 1 on-line, 239 с. - URL: https://znanium.com/catalog/document?pid=1039707

Дополнительная литература

1. Игнатов, В. А. Теория информации и передачи сигналов: [учеб. для вузов] / В. А. Игнатов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Радио и связь, 1991. - 280 с.: ил. - Библиогр.: с. 276-278 (52 назв.). - ISBN 5-256-00411-5
2. Белов В. М. Теория информации: курс лекций: учеб. пособие для вузов / В. М. Белов, С. Н. Новиков, О. И. Солонская. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2014. - 143 с. - Библиогр.: с. 142-143 (28 назв.). - ISBN 978-5-9912-0237-4
3. Стратонович Р. Л. Теория информации / Р. Л. Стратонович. - Москва: Сов. радио, 1975. - 423 с.: граф. - Библиогр.: с. 418-419.

4. Панин В. В. Основы теории информации: учеб. пособие для вузов / В. В. Панин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. - 436 с. - (Математика). - Библиогр. в конце гл. - Указ. имен: с. 428. - Предм. указ.: с. 429-433. - ISBN 978-5-94774-350-0
5. Свирид Ю. В. Основы теории информации: курс лекций / Свирид Ю.В. - Минск : Изд-во БГУ, 2003. - 139 с. - Библиогр.: с.134-135. - ISBN 985-445-946-2

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы управления информационной безопасностью»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
Профиль: «Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Ковтун А. И., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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 управления информационной безопасностью».

Цель освоения дисциплины приобретение необходимого объема знаний и практических навыков по управлению информационной безопасностью, оценки рисков информационных ресурсов организации и аудита информационной безопасности, организации работы и разграничения полномочий персонала, ответственного за информационную безопасность; формирование представления о содержании процессов управления информационной безопасностью организации как результата внедрения системного подхода к решению задач обеспечения информационной безопасности

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 применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Имеет представление о нормативных правовых актах, нормативных и методических документах, регламентирующих деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности ОПК-5.2. Выбирает необходимые нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности ОПК-5.3. Использует нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности	**Знать**: структуру системы управления информационной безопасность; приемы управлению информационной безопасностью методы управления комплексной системой защиты информации, применяемые к конкретной структуре угроз **Уметь**: выделять процессы управления информационной безопасностью защищаемых объектов, разрабатывать предложения по совершенствованию системы управления информационной безопасностью; выявлять угрозы информационной безопасности для конкретных объектов с учетом применяемых методов организации и управления службами защиты информации; обосновывать структуру системы управления информационной безопасностью в зависимости от характера угроз на объекте **Владеть**: правилами, процедурами, практические приемы и пр. для управления информационной безопасности системой проектирования системы управления информационной безопасностью с учетом особенностей объектов защиты методами и средствами минимизации угроз за счет совершенствования процессов управления
ОПК-6. Способен при решении профессиональных задач организовывать защиту информации ограниченного доступа в	ОПК-6.1. Ориентируется в правовых актах, нормативных и методических документах Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю ОПК-6.2. Выбирает необходимые нормативные правовые акты,	**Знать**: структуру системы управления информационной безопасность; приемы управлению информационной безопасностью методы управления комплексной системой защиты информации, применяемые к конкретной структуре угроз **Уметь**: выделять процессы управления информационной безопасностью защищаемых объектов,

соответствии с нормативными правовыми актами, нормативными и методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю	нормативные и методические документы Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю ОПК-6.3. Использует нормативные правовые акты, нормативных и методические документы Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю	разрабатывать предложения по совершенствованию системы управления информационной безопасностью; выявлять угрозы информационной безопасности для конкретных объектов с учетом применяемых методов организации и управления службами защиты информации; обосновывать структуру системы управления информационной безопасностью в зависимости от характера угроз на объекте **Владеть**: правилами, процедурами, практические приемы и пр. для управления информационной безопасности системой проектирования системы управления информационной безопасностью с учетом особенностей объектов защиты методами и средствами минимизации угроз за счет совершенствования процессов управления
ОПК-10. Способен в качестве технического специалиста принимать участие в формировании политики информационной безопасности, организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управлять процессом их реализации на объекте защиты	ОПК-10.1. Демонстрирует знание мер по обеспечению информационной безопасности и методы управления процессом их реализации на объекте защиты. ОПК-10.2. Способен формировать политику информационной безопасности, организовывать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности ОПК-10.3. Управляет процессом реализации политики информационной безопасности, обеспечивает поддержку выполнения комплекса мер по обеспечению информационной безопасности на объекте защиты	**Знать**: структуру системы управления информационной безопасность; приемы управлению информационной безопасностью методы управления комплексной системой защиты информации, применяемые к конкретной структуре угроз **Уметь**: выделять процессы управления информационной безопасностью защищаемых объектов, разрабатывать предложения по совершенствованию системы управления информационной безопасностью; выявлять угрозы информационной безопасности для конкретных объектов с учетом применяемых методов организации и управления службами защиты информации; обосновывать структуру системы управления информационной безопасностью в зависимости от характера угроз на объекте **Владеть**: правилами, процедурами, практические приемы и пр. для управления информационной безопасности системой проектирования системы управления информационной безопасностью с учетом особенностей объектов защиты методами и средствами минимизации угроз за счет совершенствования процессов управления

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы управления 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	Тема 1. Назначение системы управления информационной безопасностью.	Принципы построения системы защиты информации. Законы кибернетики как основа управления системой защиты информации.
2	Тема 2. Функции управления системой защиты информации.	Функции управления системой защиты информации. Контроль деятельности системы защиты информации.
3	Тема 3. Стратегии защиты информации.	Стратегии защиты информации. Политики безопасности.
4	Тема 4. Нормативно-методическое обеспечение управления системой защиты информации.	Нормативно-методическое обеспечение управления системой защиты информации. Требования к системе управления информационной безопасностью.

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	Содержание раздела
1	Тема 1. Назначение системы управления информационной безопасностью.	Принципы построения системы защиты информации. Законы кибернетики как основа управления системой защиты информации.
2	Тема 2. Функции управления системой защиты информации.	Функции управления системой защиты информации. Контроль деятельности системы защиты информации.
3	Тема 3. Стратегии защиты информации.	Стратегии защиты информации. Политики безопасности.
4	Тема 4. Нормативно-методическое обеспечение управления системой защиты информации.	Нормативно-методическое обеспечение управления системой защиты информации. Требования к системе управления информационной безопасностью.

Рекомендуемая тематика практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. Назначение системы управления информационной безопасностью.	Определение состава компонентов и условий функционирования системы защиты информации. Разработка модели, технологическое и организационное построение системы защиты информации. Структура и содержание технологии управления системой защиты информации.
2	Тема 2. Функции управления системой защиты информации.	Содержание функций планирования и контроля функционирования системы защиты информации. Управление системой защиты информации в условиях чрезвычайных ситуаций. Цели и задачи систем защиты информации. Разработка основных функций системы управления защиты информации на примере конкретного объекта
3	Тема 3. Стратегии защиты информации.	Политики информационной безопасности. Стратегии защиты информации.
4	Тема 4. Нормативно-методическое обеспечение управления системой защиты информации.	Нормативно-методическое обеспечение системы управления защиты информации. Анализ способов и методов совершенствования системы управления защиты информации.

Требования к самостоятельной работе студентов

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

При подготовке к практическим занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме практической работы выполнить задание на самостоятельную подготовку, предусматривающее проведение теоретических расчетов измеряемых параметров и характеристик исследуемых 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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Назначение системы управления информационной безопасностью.	ОПК-5; ОПК-6; ОПК-10	Тестирование, выполнение практического задания.
Тема 2. Функции управления системой защиты информации.	ОПК-5; ОПК-6; ОПК-10	Тестирование, выполнение практического задания.
Тема 3. Стратегии защиты информации.	ОПК-5; ОПК-6; ОПК-10	Тестирование, выполнение практического задания.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 4. Нормативно-методическое обеспечение управления системой защиты информации.	ОПК-5; ОПК-6; ОПК-10	Тестирование, выполнение практического задания.

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. Под системностью как основной части системно-концептуального подхода понимается:
   а) системность целевая;
   б) системность временная;
   в) системность пространственная;
   г) системность организационная.
2. Комплексный (системный) подход к построению любой системы включает в себя:
   а) изучение объекта внедряемой системы;
   б) оценку экономической целесообразности;
   в) соотношение всех внутренних и внешних факторов.
3. Комплексный (системный) подход — это принцип рассмотрении проекта
   а) при котором анализируется каждый элемент системы;
   б) при котором анализируется система в целом, а не се отдельные части;
   в) при котором анализируется совокупности элементов системы.
4. Комплексный (системный) подход не рекомендует приступать к созданию системы до тех нор, пока не определены следующие ее компоненты:
   а) входные элементы;
   б) ресурсы;
   в) окружающая среда.
5. Необходимость комплексных решений состоит:
   а) в интеграции локальных систем защиты;
   б) в обеспечении всеохватности защиты информации;
   в) в объединении в одно целое локальных систем защиты информации.
6. Значимость комплексного подхода к защите информации состоит:
   а) в интеграции локальных систем защиты;

б) в обеспечении всеохватности защиты информации;

в) в обеспечении полноты всех составляющих системы защиты.

7. В соответствии с принципом полноты защищаемой информации защите подлежит:

а) абсолютно вся информация;

б) та часть несекретной информации, утрата которой может нанести ущерб ее собственнику либо владельцу;

в) информация, составляющая государственную, коммерческую или служебную тайну.

8. Принцип обоснованности защиты информации заключается в:

а) установлении путем экспертной оценки целесообразности засекречивания и защиты той или другой информации;

б) вероятных экономических и других последствий такой защиты, исходя из баланса жизненно важных интересов государства, общества и граждан;

в) все вышеперечисленное.

9. Принцип участии в защите информации всех соприкасающихся с нею лиц исходит из того:

а) что защита информации является служебной обязанностью каждого лица, имеющего по роду выполняемой работы отношение к защищаемой информации;

б) что используются различные организационные формы и методы защиты;

в) что СЗИ требует наличия необходимых материально-технических ресурсов, включая технические средства защиты.

10. Принцип наличия и использования всех необходимых сил и средств для защиты заключается в

а) использования различных организационных форм и методов защиты;

б) том, что СЗИ требует участия в ней руководства предприятия и специальной службы защиты информации и всех исполнителей, работающих с защищаемой информацией;

в) том, что СЗИ требует наличия необходимых материально-технических ресурсов, включая технические средства защиты.

11. Система – это

а) комплекс элементов, находящийся во взаимодействии;

б) множество объектов вместе с отношениями этих объектов;

в) множество элементов находящихся в отношениях или связях друг с другом, образующая целостность или органическое единство.

12. Исследование объекта как системы предполагает использование ряда системных представлений, среди которых основными являются:

а) структурное;

б) микроскопическое;

в) экономическое.

13. Прямые связи в системе предназначены для:

а) передачи информации от одного элемента к другому в направлении основного процесса;

б) реализации осведомляющих функции, отражающих изменение состояния системы в результате управляющего воздействия на нее.

в) а), б);

14.Обратные связи в системе выполняют:

а) передачу информации от одного элемента к другому в направлении основного процесса;

б) осведомляющие функции, отражая изменение состояния системы в результате управляющего воздействия на нее;

в) а), б);

15.Основными функциями обратной связи являются:

а) вклад в реализацию целевой функции системы;

б) противодействие тому, что делает сама система, когда она выходит за установленные пределы;

в) компенсация возмущений и поддержание состояния устойчивого равновесия системы.

16.Эмерджентность –

а) вклад в реализацию целевой функции системы;

б) свойство систем, обусловливающее появление новых свойств и качеств, не присущих элементам, входящих в состав системы;

в) компенсация возмущений и поддержание состояния устойчивого равновесия системы.

17.Целостность системы означает, что

а) реализована компенсация возмущений и поддержание состояния устойчивого равновесия системы;

б) в системе, проявляются новые свойства и качества, не присущие элементам, входящим в состав системы;

в) каждый элемент системы вносит вклад в реализацию целевой функции системы.

18.Организованность – сложное свойство систем,

а) заключающиеся в наличие структуры и функционирования (поведения);

б) заключающиеся в компенсации возмущений и поддержании состояния устойчивого равновесия системы;

в) заключающиеся в проявлении новых свойств и качеств, не присущих элементам, входящим в состав системы.

19. Процесс целенаправленною изменении во времени состоянии системы называется

а) развитием;

б) поведением;

в) функционированием.

20. Устойчивость системы - это:

а) способность системы противостоять внешним возмущающим воздействиям;

б) проявление новых свойств и качеств, не присущих элементам, входящим в состав системы;

в) свойство изменять поведение или структуру с целью сохранения, улучшения или приобретение новых качеств в условиях изменения внешней среды.

21. Адаптируемость системы - это:

а) проявление новых свойств и качеств, не присущих элементам, входящим в состав системы;

б) свойство изменять поведение или структуру с целью сохранения, улучшения или приобретение новых качеств в условиях изменения внешней среды;

в) способность системы противостоять внешним возмущающим воздействиям.

22. Открытой называется система, которая

а) взаимодействует с окружающей средой ;

б) может компенсировать внешние возмущающие воздействия;

в) не может компенсировать внешние возмущающие воздействия.

23. Множество компонентов, составляющих объект информатизации, может быть представлено:

а) биосоциальными системами;

б) техническими системами и помещениями, в которых они расположены;

в) интеллектуальными системами.

24. Совокупность каких групп образует социотехническую систему:

а) технические системы и помещения, в которых они расположены, интеллектуальные системы;

б) биосоциальные системы, интеллектуальные системы;

в) биосоциальные системы, технические системы и помещения, в которых они расположены, интеллектуальные системы.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. На конкретных примерах опишите взаимосвязь процессов планирования и контроля в комплексной системе защиты информации.
2. Разработайте пример реализации модели процесса контроля в конкретной системе защиты информации.
3. Роль мотивации в развитии теории и практики управления.
4. Каково значение обратной связи в процессе информационного обмена в системе защиты информации.
5. Основные способы и стадии планирования КСЗИ.
6. Содержание основных задач планирования КСЗИ.
7. Особенности структуры и содержания планов организации и функционирования КСЗИ.
8. Факторы, влияющие на выбор принципов и способов планирования.
9. Организация сбора и обработки информации в процессе повседневной деятельности системы защиты информации.
10. Структура основных работ, подлежащих выполнению в процессе повседневной деятельности комплексной системы защиты информации.
11. Особенности оперативно-диспетчерского управления системы защиты информации.
12. Методы руководства выполнением плана деятельности системы защиты информации.
13. Сущность и виды контроля функционирования СЗИ.
14. Особенности контрольных процедур СЗИ.
15. Как понимается чрезвычайная ситуация с точки зрения организации и функционирования СЗИ?
16. Какие виды чрезвычайных ситуации могут возникать при функционировании СЗИ?
17. Основные подходы к предупреждению, локализации и ликвидации последствий чрезвычайной ситуации.
18. Факторы, оказывающие влияние на принятие решений по ЗИ в условиях

чрезвычайной ситуации.

19. Содержание, особенности и необходимость комплексного подхода к построению систем защиты информации.
20. Системы. Основные свойства. Системный подход.
21. Технико-экономические задачи ЗИ
22. Политики ИБ. Значение, принципы реализации.
23. Стратегии ЗИ.
24. Анализ взаимосвязи моделей, составляющих архитектуру СЗИ.
25. Разработка структурной модели СЗИ (на примере конкретного предприятия).
26. Современные и перспективные методы и способы повышения эффективности управления системой ЗИ.
27. Состав и характеристика компонентов подсистемы информационного обеспечения управления СЗИ.
28. Нормативно-методическое обеспечение системы управления ЗИ.
29. Анализ способов и методов совершенствования системы управления ЗИ.
30. Разработка основных функций системы управления ЗИ (на примере конкретного объекта).
31. Анализ особенностей применения различных способов планирования в СЗИ.
32. Состав и особенности формирования спектра требований и организации СЗИ.
33. Функции СЗИ: содержание и принципы реализации.
34. Методы подбора и адаптации персонала СЗИ.
35. Социально-психологические аспекты управления СЗИ.

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и	отлично	зачтено	86-100

		прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Гришина Н. В. Основы управления информационной безопасностью: учебно-методическое пособие / Н.В. Гришина. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 99 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-110048-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1859951

Дополнительная литература

1. Золотарев В. В. Управление информационной безопасностью. Ч. 1: Анализ информационных рисков: учебное пособие / В. В. Золотарев, Е. А. Данилова. - Красноярск: Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т, 2010. - 144 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/463037
2. Жукова М. Н. Управление информационной безопасностью. Ч. 2: Управление инцидентами информационной безопасности: учебное пособие / М. Н. Жукова, В. Г. Жуков, В. В. Золотарев. - Красноярск: Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т, 2012. - 100 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/463061

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным

лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника и схемотехника»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Шпилевой Андрей Алексеевич, к. ф.-м. н., доцент ОНК «Институт высоких технологий»; Захаров Артём Игоревич, старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Электроника и схемотехника».

Целью освоения дисциплины «Электроника» является: получение студентами широкого круга сведений из различных областей современной электроники, необходимых инженерам данного профиля в работе по квалифицированной эксплуатации изделий электронной техники; ознакомление студентов с особенностями построения и конструирования схем основных аналоговых и цифровых электронных устройств; обучение студентов схемотехническим решениям и методам, применяющихся в устройствах осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов; использовать в базовом объеме методы компьютерного моделирования электронных схем и устройств; освоение основных навыков ремонта телекоммуникационного оборудования.

Задачами изучения дисциплин по модулю являются достижение понимания студентами взаимосвязи между физическими закономерностями электронных процессов в твердых телах с конечными эксплуатационными характеристиками электронных приборов и умение осуществлять грамотную эксплуатацию радиоэлектронных устройств.

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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3. 2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	**Знать**: - назначение, принцип работы, основные характеристики и обозначение полупроводниковых элементов, операционных усилите-лей, интегральных сборок и устройств на их основе; - принципы построения различных вариантов схем электронных устройств с отрицательной и/или положительной обратными связями (ОС), понимать причины влияния ОС на основные показатели и стабильность параметров изучаемых устройств; понимать причины возникновения неустойчивой работы усилителей с отрицательной ОС; **Уметь**: - выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электронных устройств; - применять на практике методы исследования - проводить компьютерное моделирование; **Владеть**: - навыками компьютерного моделирования и проектирования аналоговых и цифровых телекоммуникационных устройств;

		- навыками чтения и изображения электронных схем на основе со-временной элементной базы
ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями основных физических законов, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-4. 2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать**: - принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать физические процессы, происходящих в них; - основные законы и методы расчета электрических цепей; **Уметь**: - формировать цепи ОС с целью улучшения качественных показателей и получения требуемых форм характеристик аналоговых электронных устройств; - объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем; **Владеть**: - навыками составления эквивалентных схем на базе принципиальных электрических схем изучаемых устройств; - навыками проектирования и расчета простейших аналоговых и цифровых схем;
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ОПК-11.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, методиках обработки экспериментальных данных ОПК-11. 2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования и определяет оптимальные методики обработки результатов экспериментов ОПК-11.3. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для обработки и представления результатов исследований	**Знать**: - способы оценки устойчивости электронных устройств с внешними цепями ОС; - принципы и алгоритмы работы устройств формирования и генерирования сигналов; - принципы и алгоритмы работы радиоприемных - -устройств и устройств обработки сигналов; - принципиальные схемы и элементную базу устройств, осуществляющих модуляцию и детектирование сигналов **Уметь**: - пользоваться справочными материалами («Datasheet») на анало-говые и цифровые элементы и ИС при проектировании телекомму-никационных устройств; - определять причины неисправностей инфокоммуникационных устройств и выбраковывать неисправные элементы; - составлять, подготавливать и заполнять техническую документа-цию, требуемую в порядке эксплуатации инфокоммуникационного оборудования **Владеть**: - навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой; - навыками поиска и устранения простых неисправностей.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника и схемотехника» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений 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. Зонная теория прово-димости твердых тел. Основы физики полупроводников*	*Основы зонной теории строения твердых тел. Энергетические уровни электронов в изолированном атоме. Обобществление электронов в кристалле. Модель периодического потенциала поля в кристалле. Заполнение зон электронами и деление тел на металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственные полупроводники. Примесные полупроводники. Понятие о дырках. Локальные уровни в запрещенной зоне.* *Статистика носителей заряда в металлах, полупроводниках и диэлектриках.*

		Статистические закономерности в коллективах частиц. Распределение Максвелла-Больцмана, Ферми-Дирака. Статистика электронов в металлах. Статистика носителей заряда в полупроводнике. Концентрация электронов и дырок в полупроводнике. Положения уровня Ферми и концентрация свободных носителей заряда в собственных и примесных полупроводниках. Закон действующих масс. Кинетические явления в полупроводниках и металлах. Проводимость, подвижность носителей заряда. Зависимость подвижности носителей заряда от температуры. Дрейфовый ток. Механизмы рассеяния свободных носителей заряда. Температурная зависимость проводимости в полупроводнике и металле. Диффузионный ток в полупроводниках. Полный ток в полупроводнике. Соотношение Эйнштейна. Равновесные и неравновесные носители заряда. Время жизни. Уравнение непрерывности. Диффузионная длина носителей заряда. Электропроводность металлов
2	*Тема 2. Токи в полупроводниках*	*Туннельный эффект. Эффект Ганна. Явление ударной ионизации*
3	*Тема 3. Контактные явления на границе полупроводник-полупроводник и металл полупроводник*	*Контакт двух полупроводников с различным типом проводимости. Равновесное состояние p-n перехода. Электронно-дырочный переход при нарушении равновесия электрическим полем. Теоретическая и реальная вольтамперная характеристика (ВАХ) p-n перехода. Пробой p-n-перехода. Барьерная и диффузионная емкость p-n-перехода. Импульсные и частотные свойства p-n-перехода.* *Работа выхода электронов из металлов и полупроводников. Электронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Контакт металла с полупроводником. Барьер Шоттки. Изменение контактного слоя во внешнем электрическом поле. ЭФФЕКТ Шоттки. Гетеропереходы. Их свойства и применение.*
4	*Тема 4. Тепловые явления в полупроводниках*	*Эффект Пельтье и Томпсона. Термоэдс.*
5	*Тема 5. Фотоэлектрические и фотомагнитные явления*	*Механизмы поглощения света веществом. Фотопроводимость, релаксация фотопроводимости. Люминесценция, ее виды. Эффект Дембера, фотомагнитоэлектрический эффект.* *Принципы работы лазеров.*
6	*Тема 6. Диоды, их разновидности*	*Устройство полупроводниковых диодов. Вольтамперная характеристика (ВАХ) полупроводникового диода, зависимость ВАХ от температуры. Разновидности полупроводниковых диодов, их параметры. Классификация и применение полупроводниковых диодов.*
7	*Тема 7. Транзисторы биполярные*	*Устройство и принцип работы биполярных транзисторов (БТ), их разновидности. Вольтамперные характеристики БТ в схемах включения с ОБ, ОЭ и их зависимость от температуры. Усилительные параметры БТ и их определение по ВАХ. Эквивалентные схемы замещения БТ (малосигнальные).*

8	*Тема 8. Транзисторы полевые*	*Устройство и принцип работы полевых транзисторов, их разновидности. Вольтамперные характеристики полевых транзисторов разных видов и их зависимость от температуры. Усилительные параметры (ПТ) и их определение по характеристикам. Эквивалентная схема замещения ПТ (малосигнальная).*
9	*Тема 9. Интегральные микросхемы*	*Выращивание и обработка кристаллов. Эпитаксия: назначение, характеристика процесса, разновидности. Термическое окисле-ние: получение пленок двуокиси кремния, функции оксидной пленки. Легирование: диффузия примесей при высокой темпера-туре, ионная имплантация. Способы осуществления диффузии. Травление: назначение и разновидности. Техника масок: фото-литография, фотошаблоны. Ограничения в применении фотоли-тографии и пути их решения. Нанесение тонких пленок: терми-ческое напыление, катодное напыление, ионно-плазменное напыление, анодирование, электрохимическое осаждение. Ме-таллизация: назначение, характеристика процесса, многослой-ная разводка, проблема омических контактов и ее решение. Сборочные операции: тестовый контроль электрических пара-метров, разделение пластины на отдельные кристаллы, посадка на ножку, термокомпрессия, корпусирование. Технология тон-копленочных гибридных ИС: изготовление пассивных элемен-тов, монтаж навесных компонентов. Технология толстопленоч-ных гибридных ИС: трафаретная печать, испарение раствори-теля, спекание.*

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. Зонная теория проводимости твердых тел. Основы физики полупроводников.*	*Статистические закономерности в коллективах частиц.*
2	*Тема 2. Токи в полупроводниках.*	*Распределение Максвелла-Больцмана, Ферми-Дирака.*
3	*Тема 3. Контактные явления на границе полупроводник-полупроводник и металл полупроводник.*	*Гетеропереходы. Их свойства и применение.*
4	*Тема 4. Тепловые явления в полупроводниках*	*Термоэлектронные преобразователи.*
5	*Тема 5. Фотоэлектрические и фотомагнитные явления*	*Лазеры на гетеропереходах. Полупроводниковые материалы для солнечных батарей*
6	*Тема 6. Диоды, их разновидности*	*Импульсные диоды. Тиристоры. Стабилитроны. Варикапы.*

7	*Тема 7. Транзисторы биполярные.*	*Разновидности биполярных транзисторов.*
8	*Тема 8. Транзисторы полевые*	*Разновидности полевых транзисторов*
9	*Тема 9. Интегральные микросхемы*	*Технологии производства ИМ*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	*Тема 1. Зонная теория проводимости твердых тел. Основы физики полупроводников.*	*Свойства р-п перехода. Полупроводниковые диоды*
2	*Тема 2. Токи в полупроводниках.*	*Полупроводниковые диоды. Стабилитроны*
3	*Тема 7. Транзисторы биполярные.*	*Точка покоя биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером (режим класса А)*
4	*Тема 7. Транзисторы биполярные.*	*Расчет резисторного усилителя переменного тока. Расчет трансформаторного усилителя.*
5	*Тема 7. Транзисторы биполярные.*	*Двухтактный эмиттерный повторитель.*
6	*Тема 9. Интегральные микросхемы*	*Суммирование сигналов с помощью операционного усилителя. Интегрирование сигналов с помощью операционного усилителя.*
7	*Тема 9. Интегральные микросхемы*	*Блокинг-генератор. Генераторы на ОУ (ГЛИН, мультивибратор). Генераторы на логических элементах.*

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	*Тема 6. Диоды, их разновидности*	*Лабораторная работа №1. Полупроводниковые устройства. Диод. Стабилитрон. Варикап. Светодиод. Динистор. Симметричный тиристор*
2	*Тема 6. Диоды, их разновидности*	*Лабораторная работа №2. «Выпрямители напряжения»*
3	*Тема 7. Транзисторы биполярные.*	*Лабораторная работа №3. «Биполярные транзисторы»*
4	*Тема 8. Транзисторы полевые*	*Лабораторная работа №4. «Полевые транзисторы»*
5	*Тема 6. Диоды, их разновидности*	*Лабораторная работа №5. «Стабилизаторы напряжения»*
6	*Тема 9. Интегральные микросхемы*	*Лабораторная работа №6. «Операционный усилитель»*

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 электроники и схемотехники. Самостоятельная работа должна носить систематический и непрерывный характер в течение всего периода прохождения дисциплины.

Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Электроника и схемотехника»:

- работа с учебником;
- конспектирование отдельных вопросов пройденной темы;
- работа со справочной литературой;
- решение задач;
- использование Интернета.

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, 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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Зонная теория проводимости твердых тел. Основы физики полупроводников.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 6. Диоды, их разновидности	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 7. Транзисторы биполярные.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 8. Транзисторы полевые	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 9. Интегральные микросхемы	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	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:

Тема 1. Зонная теория проводимости твердых тел. Основы физики полупроводников.

Тема 6. Диоды, их разновидности

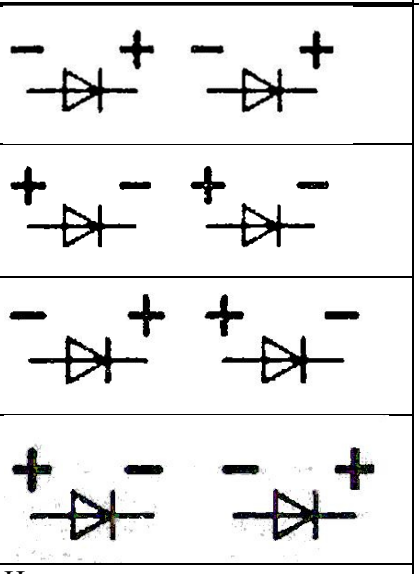
Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса	Описание
Какая проводимость полупроводников обозначается «*n*»	Относительная Дырочная Абсолютная Электронная Протонная	4	1	Физика полупроводников
Какая проводимость полупроводников обозначается «*p*»	Относительная Дырочная Абсолютная Электронная Протонная	2	1	Физика полупроводников
Какие составляющие	Ток от акцепторной и донорной примисей	3	1	Физика полупро

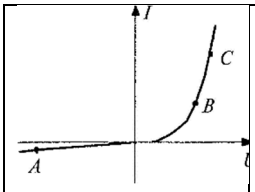
имеет ток при дырочной проводимости полупроводника	Ток от основных носителей заряда и не основных носителей Диффузионный и дрейфовый ток Ток с положительным и зарядами и отрицательными			воднико в
Что называют контактной разностью потенциалов в полупроводника х	Обусловленная собственным электрическим полем «p-n» перехода Обусловленная внешним электрическим полем в «p-n» переходе Обусловленная внесением акцепторной примеси в полупроводник Обусловленная внесением донорной примеси в полупроводник Обусловленная барьерной емкостью полупроводника в «p-n» переходе	1	1	Физика полупро воднико в
Что создает диффузионный ток	Электрические заряды областей при повышении напряжения в «p-n» переходе. Ток в «p-n» переходе при сильном эл. поле Ток созданный дрейфом зарядов при низком напряжение «p-n» перехода Ток в «p-n» переходе под действием контактной разности потенциалов Перемещение собственных носителей из области с большей концентраций в область с меньшей концентрацией	5	1	Физика полупро воднико в
От чего возникает контактная разность потенциалов в п\п	Под действием внешнего эл. поля. Под действием повышенной температуры Под действием внутреннего электрического поля между границами контактного слоя Под действием обратного напряжения Под действием дрейфового и диффузионного токов	3	1	Физика полупро воднико в
В чистом п\п концентрация собственных носителей заряда n_i и p_i. В каком	$p_i = n_i$ $p_i > n_i$ $p_i < n_i$ $p_i < n_i$	1	2	Физика полупро воднико в

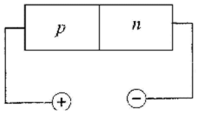
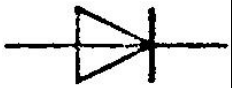
соотношение они находятся?	$p_i = 0; _ n_i > 0$			
Что называется генерацией собственных носителей заряда в п\п.	Образование электронов под действием электрического поле Образование дырок под действием электрического поля Образование диффузионного тока Образование в чистом п\п пары электрон дырка Образование диффузионной емкости	4	3	Физика полупроводников
Какой ток наз. дрейфовым	Ток, образованный полем «p-n» перехода Ток, образованный внешним полем в п/п Ток, образованный при пониженном потенциале «p-n» перехода Ток под действием контактной разности потенциалов Ток, под действием температурного потенциала	2	2	Физика полупроводников
Понятие «экстракция» носителей заряда в «p-n» переходе.	Перенос основных носителей под действием понижения потенциального барьера. Перенос основных носителей через «p-n» переход под действием температуры Перенос основных носителей через «p-n» переход под действием эл. поля «p-n» перехода Перенос не основных носителей под действием температуры «p-n» перехода. Процесс перемещения неосновных носителей заряда из приконтактной области полем обратно включенного p-n перехода.	5	1	Физика полупроводников
Понятие «Инжекция» носителей заряда.	Введение носителей заряда через «p-n» переход при повышении потенциального барьера Введение носителей заряда через «p-n» переход при неизменном потенциальном барьере Введение носителей заряда через «p-n» переход при повышении температуры Введения носителей заряда через «p-n» переход при	4	2	Физика полупроводников

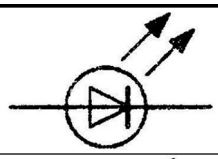
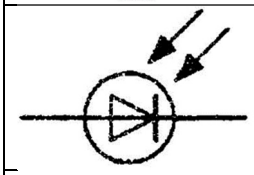
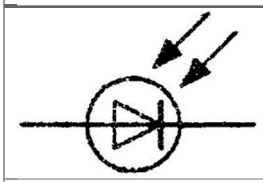
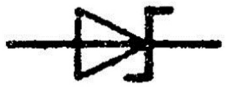
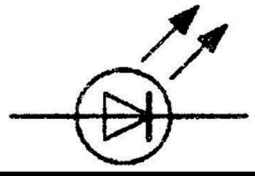
	понижении потенциального барьера Введение носителей заряда через «p-n» переход при понижении температуры.			
Как изменяется концентрация основных носителей заряда при введении донорной примеси в п/п.	$n_n >> p_n$ $p_n > n_n$ $p_n = n_n$ $n_n = n_n p_n$ $n_n = n_p p_p$	1	2	Физика полупроводников
Как изменяется концентрация основных носителей заряда при введении акцепторной примеси в п/п?	$n_p > p_p$ $n_p = p_p$ $n_p = n_n$ $n_p = n_k p_n$ $p_p >> n_p$	5	2	Физика полупроводников
При $U_{прямое}$=0.3В через диод проходит I=50мА. ; ΔU=0.05 В; ΔI = 20 мА. Определить: 1) R_0 - сопротивление по постоянному току 2) Дифференциальное сопротивление $r_{дифф}$	R_0 = 5 Ом $r_{дифф}$ = *1,5 Ом* R_0 = 6 Ом $r_{дифф}$ = *2.5 Ом* R_0 = 10 Ом $r_{дифф}$ = *1,5 Ом* R_0 = 6 Ом $r_{дифф}$ = *5 Ом* R_0 = 5 Ом $r_{дифф}$ = *2 Ом*	2	2	Расчетная задача
Для чего вводят в чистый п/п акцепторные примеси. Получают проводимость:	электронную абсолютную дырочную относительную сверхпроводимость	3	2	Физика полупроводников
Чем характерен тепловой пробой «p-n» перехода для п/п приборов Прибор:	Можно использовать при низких температурах Можно использовать при пониженном напряжении Можно использовать, изменив направление тока Годен к дальнейшей работе Выходит из строя	5	2	Физика полупроводников
Чем характерен электрический пробой «p-n»	После пробоя годен к дальнейшей работе Выходит из строя	1	2	Физика полупроводников

перехода для п/п приборов Приборо:	Нельзя использовать, при низкой температуре Нельзя использовать при пониженном напряжении Можно использовать при высокой разности потенциалов			
Для чего предназначен стабистор	Для стабилизации больших напряжений Для стабилизации тока Для стабилизации малых напряжений Для стабилизации частоты Для стабилизации температуры	3	3	Полупроводниковые приборы
В чем особенность диода Шотки	Используют контакт металл-оксид-п/п Используют контакт металл-диэлектрик Использую переход «p-n» при пониженном напряжении Вместо «p-n» перехода используют контакт металл-п/п Используют «p-n» переход при высокой мощности	4	3	Полупроводниковые приборы
Для чего использую «Варикап».	Как индуктивность В качестве потенциометра В качестве резистора В качестве конденсатора Как импульсный диод	4	3	Полупроводниковые приборы
Как влияет повышение температуры на параметры диода	Прямой ток не изменяется, обратный ток увеличивается, $C_{бар}$=const Прямой ток уменьшается, обратный уменьшается, $C_{бар}$=const Прямой ток растет, обратный уменьшается $C_{бар}$- возрастает Прямой ток растет, обратный не изменяется, $C_{бар}$- уменьшается Прямой и обратный токи растут, растет барьерная емкость «$C_{бар}$»	5	3	Полупроводниковые приборы
Формула для определения φ_k (контактная разность потенциалов).	$\frac{kT}{e}\cdot\ln\frac{n_i^2}{N_D}$ $\frac{kT}{e}\cdot\ln\frac{n_i^2}{N_A}$	3	1	Физика полупроводников

	$\frac{kT}{e} \cdot \ln \frac{N_A N_D}{n_i^2}$ $\frac{kT}{e} \cdot \ln \frac{N_A}{n_i^2}$ $\frac{kT}{e} \cdot \ln \frac{N_D}{n_i^2}$			
Для диода $U_{пр}$ = 0,8 В, $I_{пр.max}$ = 100 мА, $R_{нагрузки}$ = 100 Ом (подключена последовательно). Определить максимальное напряжение на нагрузке $U_{H.max}$.	10 В 12 В 15 В 5 В 8 В	1	3	Расчетная задача
В каком режиме работает стабилитрон?	Усиления Электрического пробоя Насыщения Теплового пробоя Отсечки	2	1	Полупроводниковые приборы
Показать полярности напряжений для прямого и обрат-ного включения полупроводникового диода:	 Нет правильного ответа	4	1	Полупроводниковые приборы
Как соотносятся (больше, меньше) статические сопротивления полупроводникового диода в точках А, В, С? Точка А на обратной, точки В, С на прямой ветвях ВАХ:	$R_{ст.A} > R_{ст.B} < R_{ст.C}$ $R_{ст.A} > R_{ст.B} > R_{ст.C}$ $R_{ст.C} < R_{ст.A} < R_{ст.B}$ $R_{ст.B} > R_{ст.C} > R_{ст.A}$ $R_{ст.B} = R_{ст.C} > R_{ст.A}$	2	3	Полупроводниковые приборы

				
В основе диода лежит:	Два p-n-перехода Переход проводник-диэлектрик Полупроводник с дырочной электропроводностью p-n-переход Полупроводник с электронной проводимостью	4	1	Полупроводниковые приборы
ВАХ туннельного диода характеризуется:	Участком гистерезиса Отсутствием участка дифференциального сопротивления Наличием участка положительного дифференциального сопротивления Наличием участка отрицательного дифференциального сопротивления Правильный ответ отсутствует	4	2	Полупроводниковые приборы
Какие полупроводниковые материалы применяются при изготовлении полупроводниковых приборов(диодов)?	Только p-типа Только n-типа Чистые Только i-типа Примесные	5	2	Полупроводниковые приборы
Какие носители заряда создают ток при прямом смещении p-n-перехода?	Неосновные Электроны Дырки Основные Нет правильного ответа	4	2	Физика полупроводников
Каково соотношение между прямым $R_{пр}$ и обратным $R_{обр}$ сопротивлениями у выпрямительного диода:	$R_{пр}<<R_{обр}$ $R_{пр}<R_{обр}$ $R_{пр}>R_{обр}$ $R_{пр}>>R_{обр}$ $R_{пр}=R_{обр}$	1	2	Полупроводниковые приборы
Какое свойство p-n-перехода используется в выпрямительных диодах?	Барьерная емкость Односторонняя проводимость Тепловой пробой Электрический пробой Туннельный пробой	2	1	Полупроводниковые приборы

На рисунке изображено включение диода: 	низкоомное высокоомное прямое обратное Нет правильного ответа	3	1	Полупроводниковые приборы
На рисунке изображен: 	Стабилитрон Варикап Туннельный диод Стабистор Диод	5	1	УГО
Укажите графическое изображение варикапа:	 	4	1	УГО
Укажите графическое изображение стабилитрона:	 	3	2	УГО

Укажите графическое изображение туннельного диода:	  	4	2	УГО
Укажите графическое изображение фотодиода:	   	2	2	УГО
При прямом включении полупроводника диода возникает емкость:	Барьерная Диодная Дырочная Электронная Диффузионная	5	2	Физика полупроводников
Основной недостаток	Зависимость от температуры	1	2	Физика полупро

полупроводникового диода:	Резкая зависимость от нагрузки Характеристики диода не зависят от температуры Высокая себестоимость Все вышеперечисленное			водников
Чем отличается собственная и примесная проводимость полупроводников?			3	Теоретический вопрос
Расскажите о токах в полупроводниках. Какие они бывают и чем обусловлены?			3	Теоретический вопрос
Расскажите о прямом и обратном включении электронно-дырочного перехода.			3	Теоретический вопрос
Что такое инжекция и экстракция?			3	Теоретический вопрос
Объясните механизм туннельного пробоя.			3	Теоретический вопрос
Что такое барьерная и диффузионная ёмкости p-n переходов?			3	Теоретический вопрос
Как влияет повышение температуры на прямую ветвь вольт-амперной характеристики полупроводникового диода?			3	Теоретический вопрос
Полупроводниковый прибор, содержащий в одном корпусе источник излучения и приемник излучения.	Светодиод Фотодиод Оптрон Фототиристор Фоторезистор	3	2	Полупроводниковые приборы
Когда при включении тиристора в	При большой нагрузке. При подаче сигнала на анод	5	2	Полупроводнико

электрическую цепь – ток в цепи будет отсутствовать.	При увеличении э.д.с. источника питания При подачи сигнала на управляющий электрод При отсутствии сигнала на управляющем электроде			вые приборы
В каком случае тиристор находится всё время в закрытом состоянии.	При обратном напряжении При подаче прямого напряжения При увеличение э.д.с. источника питания При большом значении сопротивления нагрузки При подаче тока управления	1	2	Полупроводниковые приборы
Особенность динистора	При обратном напряжении всегда открыт При обратном напряжении всегда заперт При прямом напряжении всегда заперт При прямом токе заперт При обратном токе открыт	2	3	Полупроводниковые приборы
Отличительная конструктивная особенность динистора	Нет управляющего электрода Есть управляющий электрод Многослойный переключающий прибор Двух операционный тиристор.	1	2	Полупроводниковые приборы
Многослойный переключающий прибор с симметричной “ВАХ”	Позистор Термистор Симистор Фоторезистор Фотодиод	3	2	Полупроводниковые приборы
К какому типу оптоэлектронных приборов относят светодиод это:	Фоторезистор Фотодиод Оптрон Источник излучения Приемник излучения	4	1	Полупроводниковые приборы
Важное достоинство оптоэлектронных приборов.	Не большое использование диапазона частот Незначительная информационная емкость Много направленность потока информации. Не полная гальвоническая развязка источников и приемников излучения Невосприимчивость оптических каналов к электромагнитным полям.	5	2	Полупроводниковые приборы
Название пары: “светодиод – фотодиод”	Симистор Оптрон Варикап Динистор Варактор	2	2	Полупроводниковые приборы

В каком приборе используется выпрямляющий контакт “металл – полупроводник”	В диоде Шоттки В стабисторе Симисторе Стабилитроне Обращенном диоде	1	2	Полупроводниковые приборы

Типовые задания лабораторных работ.

Лабораторная работа №1. Полупроводниковые устройства. Диод. Стабилитрон. Варикап. Светодиод. Динистор. Симметричный тиристор

Цели работы.

1. Экспериментальное получение характеристики диода.
2. Исследование характеристик стабилитрона
3. Исследование характеристик светодиода
4. Исследование характеристик варикапа
5. Исследование характеристик динистора
6. Исследование характеристик тиристора

Используемые приборы:

1.Функциональный генератор.

2.Источник питания постоянного тока.

3.Измерительные приборы (цифровые вольтметры и амперметры).

4.Измеритель импеданса.

5.Модуль «Полупроводниковые приборы».

Теоретические сведения

Выпрямительные диоды. Полупроводниковые диоды и их краткая характеристика.

Полупроводниковым диодом называют полупроводниковый прибор с одним *p-n*-переходом и двумя выводами, в котором используются свойства перехода. Классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов приведены на рисунке 1.

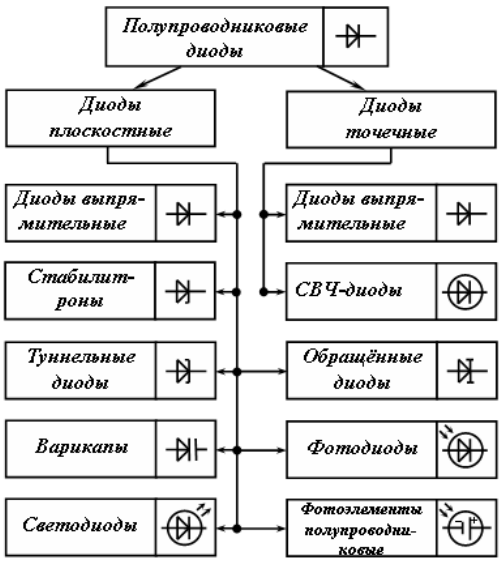


Рисунок 1 – Классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов

В точечном диоде используется пластинка германия или кремния с электропроводностью *n*-типа толщиной 0,1-0,6 мм и площадью 0,5-1,5 мм^2; с пластинкой соприкасается заостренная стальная проволочка. На заключительной стадии изготовления в диоде создают большой ток (несколько ампер), стальную проволочку вплавляют в полупроводник *n*-типа, образуя область с электропроводностью *p*-типа. Из-за малой площади контакта прямой ток таких диодов сравнительно невелик. По той же причине у них мала и межэлектродная область, что позволяет применять эти диоды в области очень высоких частот(СВЧ-диоды). Точеные диоды используют в основном для выпрямления.

В плоскостных диодах *p*-*n*-переход образуется двумя полупроводниками с различными типами электропроводности, причём площадь перехода у полупроводников различных типов лежит в пределах от сотых долей квадратного микрометра (микроплоскостные) диоды до нескольких квадратных сантиметров(силовые диоды).

Электрические характеристики плоскостного диода определяются характеристиками *p*-*n*-перехода.

Рассмотрим более подробно характеристики различных групп плоскостных диодов.

Выпрямительный полупроводниковый диод − полупроводниковый диод, предназначенный для выпрямления переменного тока.

Вольтамперная характеристика (ВАХ) выпрямительного диода, его условное графическое изображение и буквенное обозначение даны на рисунке 2. Основные параметры выпрямительного диода: предельно допустимый постоянный ток диода $I_{\text{пр.max}}$ и максимально допустимое обратное напряжение $U_{\text{обр.max}}$.

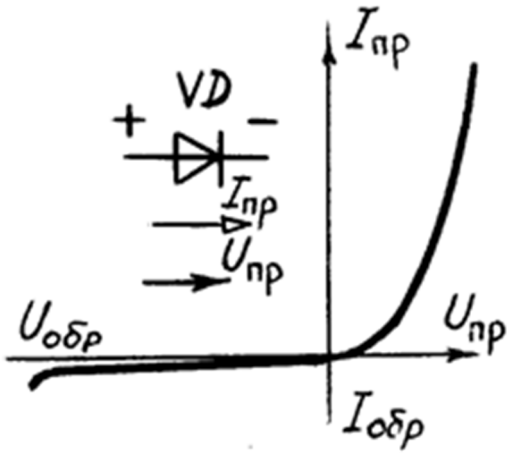


Рисунок 2 – ВАХ выпрямительного диода

Для сохранения работоспособности германиевого диода его температура не должна превышать 85°С. Кремниевые диоды могут работать при температуре до 150°С. Для уменьшения разогрева мощных диодов прямым током принимают специальные меры для их охлаждения: монтаж на радиаторах, обдув и т. д.

Для получения более высокого обратного напряжения диоды можно включать последовательно. Для последовательного включения подходящими являются диоды с идентичными характеристиками. В настоящее время выпускаются так называемые диодные *столбы*, в которых соединены последовательно от 5 до 50 диодов. Обратное напряжение $U_{обр}$ таких столбов лежит в пределах 2–40 кВ.

Более сложные соединения диодов имеют место в *силовых диодных сборках*. В них для увеличения прямого тока диоды соединяют параллельно, для увеличения обратного напряжения – последовательно и часто осуществляют соединения, облегчающие применение диодов в конкретных выпрямительных устройствах.

Полупроводниковый стабилитрон – полупроводниковый диод, напряжение на котором в области электрического пробоя слабо зависит от тока и который служит для стабилизации напряжения. Он представляет собой кремниевый диод, который нормально работает при электрическом пробое *n-p*-перехода. При этом напряжение на диоде незначительно зависит от протекающего тока. Электрический пробой не вызывает разрушения перехода, если ограничить ток до допустимой величины.

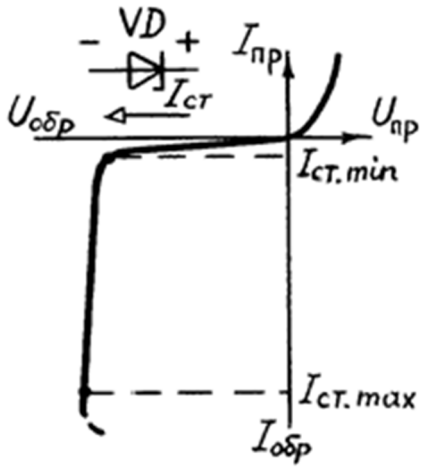


Рисунок 3 – ВАХ стабилитрона

Основные параметры стабилитрона: напряжение стабилизации $U_{ст.ном}$, минимальный $I_{ст.min}$ и максимальный $I_{ст.max}$ токи стабилизации, максимальная мощность $P_{ст.max}$. Важным параметром стабилитрона является температурный коэффициент напряжения ТКU , который показывает, на сколько процентов изменится напряжение стабилизации при изменении температуры полупроводника на 1°С. Для большинства стабилитронов ТКU =(–0,05÷ +0,2)% /°С.

Стабилизацию постоянного напряжения можно получить с помощью диода, включенного в прямом направлении. Кремниевые диоды, предназначенные для этой цели, называют стабисторами.

Туннельный диод — полупроводниковый диод на основе вырожденного полупроводника, в котором туннельный эффект приводит к появлению на вольт-амперных характеристиках при прямом напряжении участка с отрицательной дифференциальной электрической проводимостью. Материалом для туннельных диодов служит сильнолегированный германий или арсенид галлия. Основными параметрами туннельного диода я вляются ток пика $I_п$ и отношение тока пика к току впадины $I_п$/ $I_в$. Для выпускаемых диодов $I_п$=0.1÷1000 мА и $I_п$/ $I_в$=5÷20.

Туннельные диоды являются быстродействующими полупроводниковыми приборами и применяются в генераторах высокочастотных колебаний и импульсных переключателях.

Обращённый диод — диод на основе полупроводника с критической концентрацией примесей, в котором электрическая проводимость при обратном напряжении вследствие туннельного эффекта значительно больше, чем при прямом напряжении.

Обращённые диоды представляют собой разновидность туннельных диодов, у которых ток пика $I_{пр}$=0. Если к обращённому диоду приложить прямое напряжение $U_{пр}$≤0,3 В, то ток диода $I_{пр}$≈0. В то время даже при небольшом обратном напряжении (порядка

десятков милливольт) обратный ток достигает нескольких миллиампер. Таким образом, обращённые диоды обладают вентильными свойствами при малых напряжениях именно в той области, где выпрямительные диоды обычно вентильными свойствами не обладают. При этом направлением наибольшей проводимости является направление, соответствующее обратному току.

Варикап — полупроводниковый диод, в котором используется зависимость ёмкости *p-n*-перехода от обратного напряжения и который предназначен для применения в качестве элемента с электрически управляемой ёмкостью.

Основными параметрами варикапа являются общая ёмкость $C_в$, которая фиксируется обычно при небольшом обратном напряжении $U_{обр}$=2÷5 В, и коэффициент перекрытия по ёмкости $K_c=C_{max}/C_{min}$.Для большинства выпускаемых варикапов C=10÷500 пФ и K_c=5÷20.

Варикапы применяют в системах дистанционного управления и автоматической подстройки частоты и в параметрических усилителях с малым уровнем собственных шумов.

Фотодиоды, полупроводниковые фотоэлементы и светодиоды.

В этих трёх типах диодов используется эффект взаимодействия оптического излучения (видимого, инфракрасного или ультрафиолетового) с носителями заряда (электронами и дырками) в запирающем слое *p-n*-перехода возникает видимое или инфракрасное излучение.

Магнитодиод — полупроводниковый диод, в котором используется изменение вольт-амперной характеристики под действием магнитного поля.

В качестве магнитодиодов используют выпрямительные диоды на основе германия или кремния с увеличенной толщиной полупроводникового материала. Основным параметром магнитодиода является его чувствительность

$$\gamma = \Delta U_{np} /(\Delta BI),$$

где ΔU и ΔB — приращение соответственно прямого напряжения и магнитной индукции. Диапазон значений γ=(10 ÷·50) ·10^3В/(Тл ·мА).

Тензодиод — полупроводниковый диод, в котором используется изменение вольт-амперной характеристики под действием механических деформаций.

В качестве тензодиодов обычно применяют туннельные диоды, у которых отдельные участки вольт-амперной характеристики существенно зависят от деформации рабочего тела диода.

Светодиоды

Основные характеристики светодиодов (LED) осветительного класса.

У светодиода при прикладывании к нему напряжения в прямом направлении, происходит рекомбинация дырок (p-типа) и электронов (n-типа) в запрещенной зоне. В результате выделяются фотоны света.

Излучение света направленное, в узком телесном угле. Это свойство светодиода позволяет получить освещаемую поверхность в строго определенном направлении, в отличие от традиционных ненаправленных источников света.

Для придания направленному излучению LED определенной формы в виде кривой силы света (КСС), используется вторичная оптика: рефлекторы, линзы, диффузоры.

Светодиод, являясь полупроводниковым прибором, имеет свойства, характерные для диодов и осветительных приборов. К наиболее важным характеристикам светодиодов относятся фотометрические (световые), радиометрические (энергетические), колориметрические (спектральные), гониометрические (угловые) и эксплуатационные. Рядового потребителя, кроме чисто эксплуатационных характеристик (срок службы, потребляемая энергия и т.д.), чаще всего интересуют оптические свойства и, среди них, яркость светодиодов и всё что с ней связано. Например, что такое люмен и как преобразовать его в канделы, почему измерения не всегда совпадают с показателями на упаковке и т.п.

Основными фотометрическими характеристикам являются световой поток (1 лм = 1 кд*ср или сила света (1 кд). Поскольку научное определение данной физической единицы достаточно сложно, её легче объяснить, исходя из происхождения названия кандела (свеча), по сути — это сила света обычной свечки.

До недавних пор выпускаемые промышленностью светодиоды использовались по большей части в качестве индикаторов в различных приборах, и их главной потребительской характеристикой была сила света, которая, как мы знаем, измеряется в канделах. Однако использование этого параметра не совсем удобно, когда речь идёт о мощных светодиодах. А поскольку именно они сейчас являются наиболее используемыми, то основное внимание обращено сейчас на величину светового потока. Таким образом, именно люмен стал более подходящей мерой оценки яркости светодиодов, а не традиционная кандела. Поскольку при выполнении расчётов также пользуются люменом, то довольно часто возникает необходимость пересчета кандел в люмены. По причине объективной неточности такого пересчёта и возникает несоответствие между заявленной яркостью светодиода и приведённой в документации. Как и многие другие характеристики, точные значения силы света светодиодного светильника можно получить только после непосредственного измерения. При этом также следует иметь в виду, что не существует двух светодиодов, описание которых будут полностью совпадать. В полной мере это

касается и светового потока светодиодов. Поэтому параметры, приведённые в документации, характеризуют устройство с большой точностью, но не являются абсолютными, имеют разброс в пределах указанной в документации погрешности.

Варикапы

Варикап – это полупроводниковый диод, который способен изменять свою ёмкость в зависимости от приложенного обратного напряжения. Варикапы предназначены для применения в качестве элементов с электрически управляемой ёмкостью. Варикапы используются, в основном, в радиоприёмных узлах телевизоров, приёмников и радиотелефонов для настройки на частоту передатчика. Раньше в таких узлах применялись переменные конденсаторы, которые имели большие габариты и массу, а также другие недостатки. Применение варикапов позволило в разы уменьшить габариты и массу радиоприёмной аппаратуры. Внешний вид варикапов (примеры) показан на рис. 4.

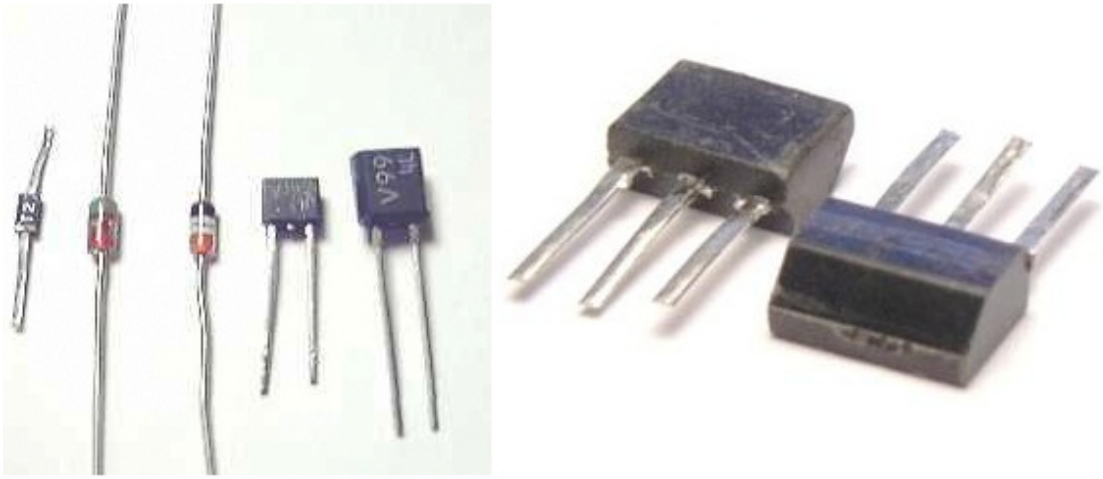


Рисунок 4 – Варикапы

Вольт-фарадная характеристика варикапа – это основная характеристика данного прибора. График этой характеристики приведён на рисунке 5. Из графика следует, что чем больше приложенное к варикапу обратное напряжение, тем меньше ёмкость варикапа.

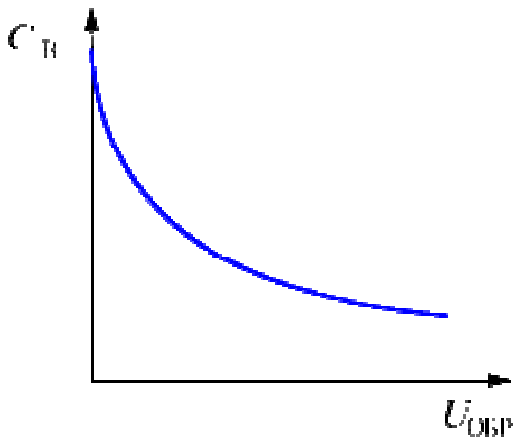


Рисунок 5 – Вольт-фарадная характеристика варикапа

Основные параметры варикапов:

$U_{ОБР}$ – заданное обратное напряжение;

$C_В$ – номинальная ёмкость, измеренная при заданном обратном напряжении $U_{ОБР;}$

$K_С$ – коэффициент перекрытия ёмкости, который определяется отношением ёмкостей варикапа при двух значениях обратного напряжения;

$U_{ОБР.МАКС}$ – максимально допустимое обратное напряжение;

$Q_В$ – добротность, определяемая как отношение реактивного сопротивления варикапа к сопротивлению потерь.

Типовая схема включения варикапа в колебательный контур приведена на рисунке 6.

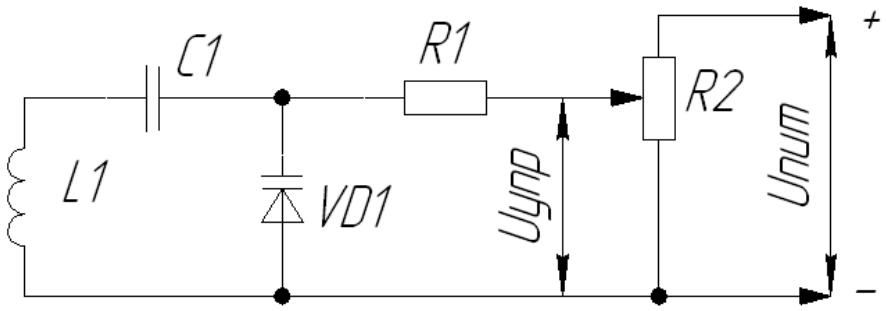


Рисунок 6 – Схема включения варикапа

На этой схеме на R2 подаётся стабилизированное напряжение $U_{пит}$. Напряжение управления варикапом $U_{упр}$ формируется с помощью переменного резистора R2. Изменяя напряжение управления $U_{упр}$ с помощью резистора R2, мы изменяем ёмкость варикапа. Это, в свою очередь, приводит к изменению резонансной частоты колебательного контура.

Практическая часть

1. Характеристики диода.

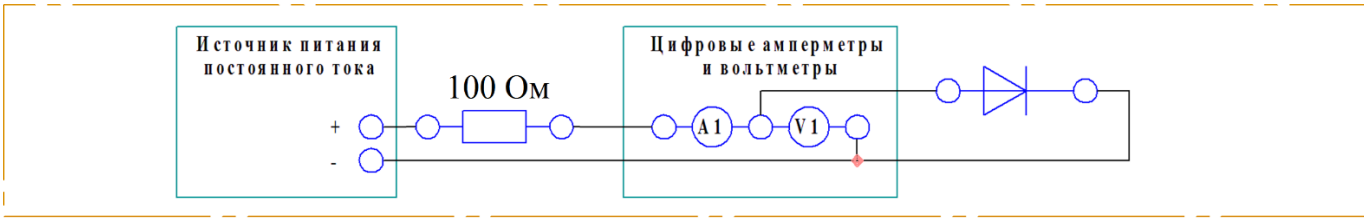


Рисунок 1 – Схема электрических соединений

Порядок выполнения работы

1. Убедитесь, что лабораторный стенд отключен от сети электропитания, автомат СЕТЬ должен быть выключен.

2. Включите питание стенда.

3. Соберите схему электрических соединений.

4. Используя окно измерений, исследуйте работу полупроводникового диода: изменяя напряжение блока питания, заполните таблицу.

Таблица 1 – Значения тока диода и напряжения на диоде

$U_{БП}$, В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_D, В												
I_D, мА												

5. Постройте вольт-амперную характеристику (ВАХ) диода. По вольт-амперной характеристике найдите напряжение отсечки, при котором открывается диод U_{omc}, прямое напряжение U_{np}, дифференциальное сопротивление диода $r_{диф}$. Укажите их на вольт-амперной характеристике.

6. Сделайте вывод о проделанной работе.

2. Характеристики стабилитрона.

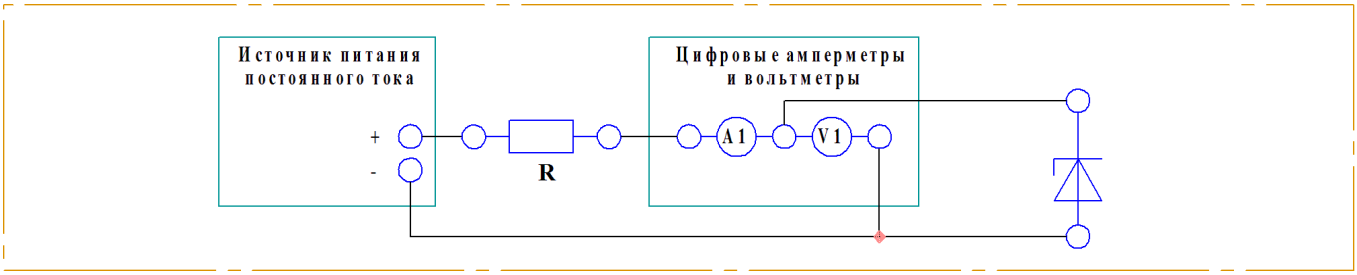


Рисунок 2 – Схема электрических соединений

Порядок выполнения работы

1. Соберите схему электрических соединений. Используйте сопротивление R=100 Ом.

2. Включите питание стенда.

3. Изменяя на БП напряжение исследуйте ток и напряжение стабилитрона. Заполните таблицу.

Таблица 2 – Значения тока стабилитрона и напряжения на стабилитроне

$U_{БП}$, В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$U_{ст}$, В											
$I_{ст}$, мА											

4. По данным наблюдения постройте ВАХ стабилитрона. По ВАХ найдите напряжение стабилизации $U_{ст}$, дифференциальное сопротивление стабилитрона $r_{диф}$. Укажите их на вольт-амперной характеристике.

5. Сделайте вывод о проделанной работе.

3. Характеристики светодиода.

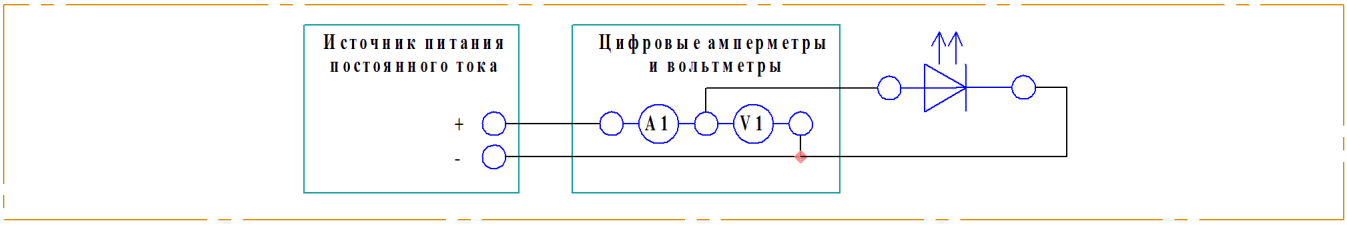


Рисунок 3 – Схема электрических соединений

Порядок выполнения работы

1. Убедитесь, что лабораторный стенд отключен от сети электропитания, автомат СЕТЬ должен быть выключен.

2. Включите питание стенда.

3. Соберите схему электрических соединений.

4. Используя окно измерений, исследуйте работу полупроводникового диода: изменяя напряжение блока питания, заполните таблицу.

Таблица 1 – Значения тока диода и напряжения на диоде

$U_{БП}$, В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_D, В												
I_D, мА												

5. Постройте вольт-амперную характеристику (ВАХ) диода. По вольт-амперной характеристике найдите напряжение отсечки, при котором открывается диод $U_{отс}$, прямое напряжение $U_{пр}$, дифференциальное сопротивление диода $r_{диф}$. Укажите их на вольт-амперной характеристике.

6. Сделайте вывод о проделанной работе.

4. Характеристики варикапа.

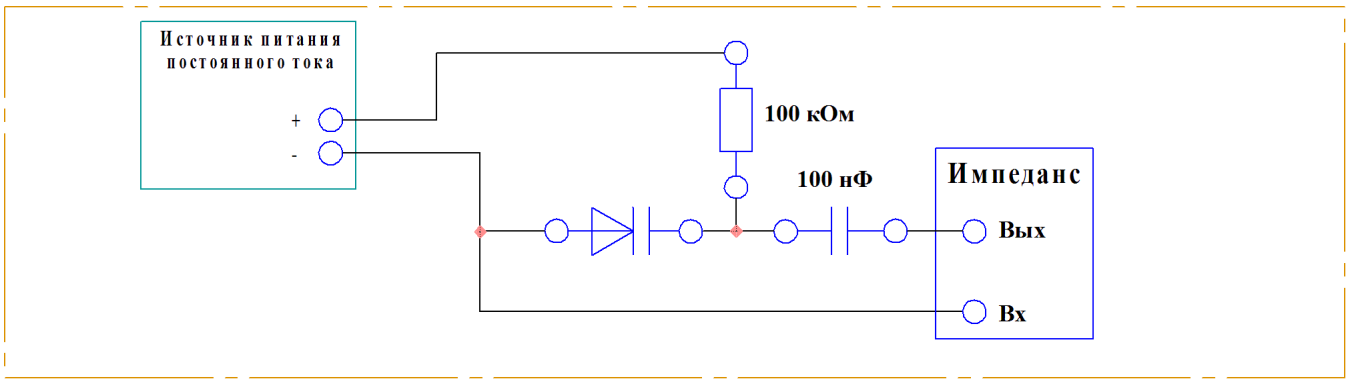


Рисунок 4 – Схема электрических соединений

Порядок выполнения работы

1. Соберите схему электрических соединений.

2. Включите питание стенда.

3. На ПК запустите «Программный комплекс Элтекс». Выставьте частоту измерителя импеданса 30 кГц. Изменяя напряжение на БП от 0 до 10 В, измеряйте с помощью импеданса ёмкость варикапа.

Таблица 4 - Значения ёмкости варикапа и напряжения на варикапе

U, В	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С, пФ											

4. Постройте зависимость величины емкости варикапа от напряжения (вольт-фарадную характеристику – ВФХ).

5. По ВФХ определите минимальную емкость варикапа $C_{в\ min}$, максимальную ёмкость варикапа $C_{в\ max}$, коэффициент перекрытия по емкости K= $C_{в\ max}/C_{в\ min}$.

6. Сделайте вывод о проделанной работе.

5. Характеристики динистора.

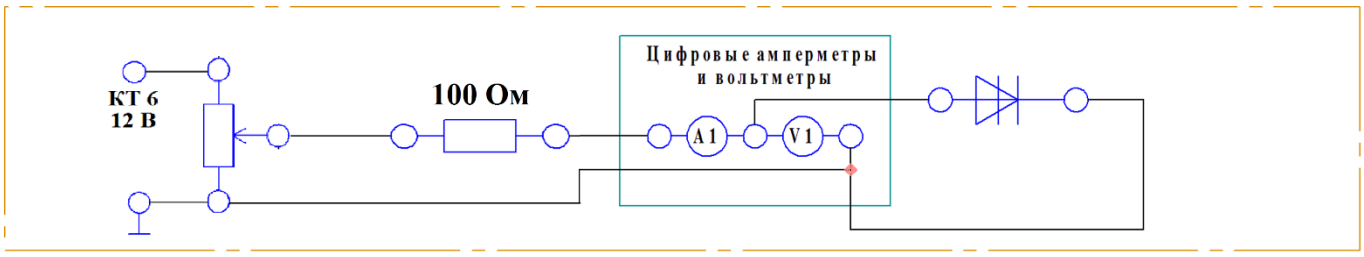


Рисунок 5 – Схема электрических соединений

Порядок выполнения работы

1. Убедитесь, что лабораторный стенд отключен от сети электропитания, автомат СЕТЬ должен быть выключен.

2. Включите питание стенда.

3. Соберите схему электрических соединений.

4. Используя окно измерений, исследуйте работу полупроводникового диода: изменяя напряжение блока питания, заполните таблицу.

Таблица 1 – Значения тока диода и напряжения на диоде

U_D, В												
I_D, мА												

5. Постройте вольт-амперную характеристику (ВАХ) диода. Определите напряжение включение $U_{ВКЛ}$.

6. Сделайте вывод о проделанной работе.

6. Характеристики симметричного тиристора.

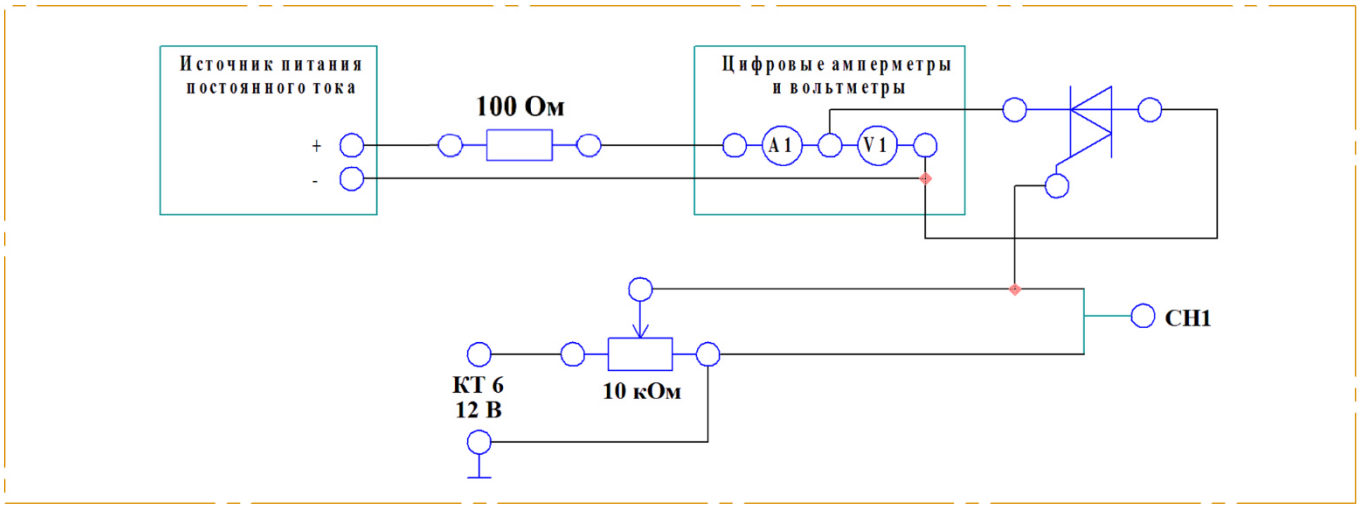


Рисунок 1 – Схема электрических соединений

Порядок выполнения работы

1. Убедитесь, что лабораторный стенд отключен от сети электропитания, автомат СЕТЬ должен быть выключен.

2. Включите питание стенда.

3. Соберите схему электрических соединений.

4. Используя окно измерений, исследуйте работу полупроводникового диода: изменяя напряжение блока питания, заполните таблицу.

Таблица 1 – Значения тока диода и напряжения на диоде

$U_{упр}$ = 0.4 В												
$U_{БП}$, В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_D, В												
I_D, мА												
$U_{упр}$ = 0.6 В												
$U_{БП}$, В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_D, В												
I_D, мА												
$U_{упр}$ = 0.8 В												
$U_{БП}$, В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_D, В												
I_D, мА												

5. Постройте вольт-амперную характеристику (ВАХ) диода.

6. Сделайте вывод о проделанной работе.

Требования к отчету

Отчёт должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;

2. Оборудование (приборы, используемые в лабораторной работе);

3. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов приборов);

4. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Отчет должен быть оформлен в соответствии со следующими правилами.

Текст:

1. Текст отчета набирается шрифтом Times New Roman размером (кеглем) 14, строчным, без выделения, с выравниванием по ширине; абзацный отступ должен быть одинаковым и равен по всему тексту 1,25 см; строки разделяются полуторным интервалом; поля страницы: верхнее и нижнее – 20 мм, левое не меньше 20 мм, правое – 10 мм.

2. Заголовок подраздела (пункта лабораторной работы) – кеглем 14, строчным, полужирным шрифтом;

3. Заголовки от текста отделяют сверху тремя интервалами, снизу – двумя интервалами;

4. Заголовки разделов и подразделов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая;

5. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой;

6. Переносы слов в заголовках не допускаются;

7. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами;

8. После номера раздела и подраздела в тексте точку не ставят.

9. Страницы лабораторной работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работ. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставляют.

Формулы:

1. Формулы располагают на отдельных строках, их номер записывают на уровне формулы в конце строки, справа от формулы в круглых скобках;

2. Непосредственно под формулой приводится расшифровка символов, если они не были пояснены ранее в тексте;

3. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной строки.

Таблицы:

1. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире;

2. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице;

Иллюстрации:

1. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в отчете;

2. иллюстрации, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией;

3. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст), слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных (например, Рисунок 1 – Детали прибора).

Вопросы

1. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Что такое разрешенные и запрещенные энергетические зоны? Что такое уровень Ферми? Как влияет концентрация примеси на положение уровня Ферми? Что такое собственная электропроводность полупроводника? Концентрация носителей заряда в собственных и примесных полупроводниках.

2. Токи в полупроводниках. Дрейфовый ток. Диффузионный ток. Время жизни носителей и диффузионная длина.

3. Поясните механизм образования электронно-дырочного перехода. Что такое инжекция и экстракция носителей заряда?

4. Как влияет внешнее напряжение на высоту потенциального барьера и ширину p-n-перехода. Прямое и обратное смещение p-n-перехода.

5. Нарисуйте вольт-амперную характеристику p-n-перехода и напишите уравнение, описывающее эту характеристику.

6. Вольт-амперная характеристика реальных p-n-переходов. Генерация и рекомбинация носителей заряда в p-n-переходе, поверхностные токи утечки, активное сопротивление p- и n- областей.

7. Объясните механизм лавинного и туннельного (зенеровского) пробоя.

8. Что такое барьерная ёмкость p-n-перехода? Что такое диффузионная ёмкость?

9. Что называется полупроводниковым диодом? Назовите основные характеристики полупроводниковых диодов, дайте их определения.

10. Как влияет повышение температуры на прямую ветвь вольт-амперной характеристики полупроводникового диода? Перечислите и объясните отличия в свойствах и параметрах кремниевых и германиевых диодов.

11. Что такое стабилитрон и стабистор? В чем разница между стабилитроном и стабистором? Поясните принцип их работы.

Список литературы

1. Бурбаева Н.В. Днепровская Т.С. Основы полупроводниковой электроники. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 312 с.

2. Бурбаева Н.В. Днепровская Т.С. Сборник задач по полупроводниковой электронике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 168 с.

3. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Б.Ф.Лаврентьев. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.

4. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника.

5. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники.

6. Глазачёв А. В., Петрович В. П. Физические основы электроники. Конспект лекций.

7. Попов А. П., Степанов В. И. Физические основы электроники: Учебное пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2004. – 167 с.

Типовые задания практик. Самостоятельная работа по теме 7. Транзисторы биполярные.

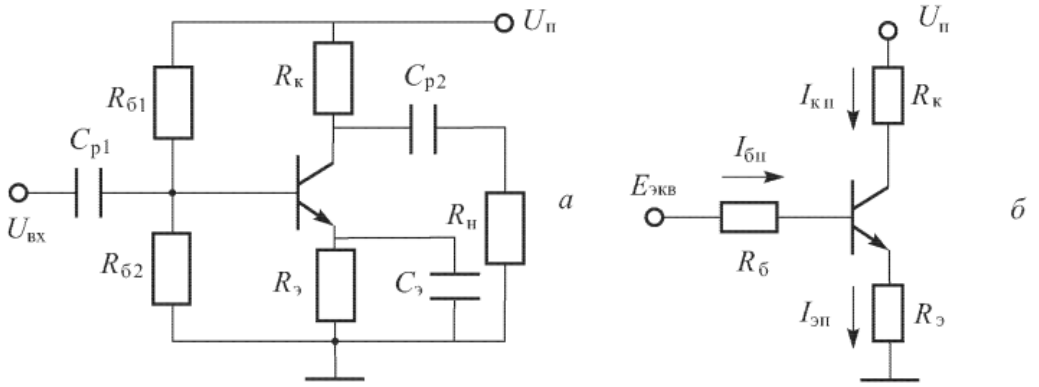


Рис.1. Эквивалентная схема резистивного усилителя для определения точки покоя

Задача 1. Определить точку покоя резисторного усилителя (рис. 1) на транзисторе КТ 3176 А9, если: $U_п$ = 10 В, $R_к$ = 19,5 Ом, $R_э$ = 0,5 Ом, $R_{б1}$ = 385 Ом, $R_{б2}$ = 40 Ом, $h_{21Э}$ = 180. Характеристики транзистора приведены на рис. П.3. приложения. Определить дифференциальный параметр $h_{11Э}$ в точке покоя.

Задача 2. Определить точку покоя резисторного усилителя (рис. 1) на транзисторе 2Т 860 А, если: $U_п$ = 16 В, $R_К$ = 9 Ом, Rэ = 1 Ом, $R_{б1}$ = 650 Ом, $R_{б2}$=100 Ом, $h_{21Э}$ = 140. Характеристики транзистора приведены в приложении на рис. П.1. Определить дифференциальный параметр $h_{11Э}$ в точке покоя.

Задача 3. Определить точку покоя резисторного усилителя (рис. 1) на транзисторе 2Т 860 А, если: $U_п$ = 24 В, $R_К$ = 19 Ом, Rэ = 1 Ом, $R_{б1}$ = 900 Ом, $R_{б2}$ =100 Ом, h21э = 130. Характеристики транзистора приведены в приложении на рис. П.1. Определить дифференциальный параметр $h_{11Э}$ в точке покоя.

Задача 4. Определить точку покоя резисторного усилителя (рис. 2.3) на транзисторе КТ 216 А, если: Uп = 30 В, Rк = 4,9 кОм, Rэ = 100 Ом, $R_{б1}$ = 95 кОм, $R_{б2}$ = 5 кОм, $h_{21Э}$ = 54. Характеристики транзистора приведены в приложении на рис. П.4. Определить дифференциальный параметр $h_{11Э}$ в точке покоя.

Задача 5. Резисторный усилитель собран на транзисторе 2Т 860 А по схеме рис. 1 а. Рассчитать сопротивления $R_{б1}$ и $R_{б2}$, обеспечивающие точку покоя с параметрами $I_{КП}$=0,8 А, $U_{КЭП}$ = 6 В, а Rэ = 1 Ом. Известно, что ток через сопротивление $R_{б1}$ в режиме покоя в 5 раз больше тока $I_{бп}$, $U_п$ = 10 В, а $R_э$ = 1 Ом. Характеристики транзистора приведены в приложении на рис.П.1.

Задача 6. Резисторный усилитель собран на транзисторе КТ 3176 А9 по схеме рис. 2.3. Рассчитать сопротивления $R_{б1}$ и $R_{б2}$, обеспечивающие точку покоя с параметрами $I_{бп}$ = 2 мА; $U_{кэп}$ = 2,8 В. Известно, что ток через сопротивление $R_{б1}$ в режиме покоя в 10 раз больше

тока $I_{бп}$, $U_п$ = 5В, а $R_э$ = 0 . Характеристики транзистора приведены в приложении на рис. П.3.

Задача 7. Резисторный усилитель собран на транзисторе КТ 216 А по схеме рис. 1. Рассчитать сопротивления $R_{б1}$ и $R_{б2}$, обеспечивающие точку покоя с параметрами $U_{бэп}$ = 0,7 В; $U_{КЭП}$ = 25 В. Известно, что ток через сопротивление $R_{б1}$ в режиме покоя в 6 раз больше тока $I_{бп}$, $U_п$ = 40 В, $R_э$ = 100 Ом. Характеристики транзистора приведены в приложении на рис. П.4.

Задача 8. Для резисторного каскада на транзисторе КТ 3176 А9 определить R_K и K_I если $I_{бп}$ = 3,5 мА, $R_Н = 2R_K$. Характеристики транзистора приведены на рис. П.3. Положение нагрузочной прямой по переменному току задано координатами [0 В, 1000 мА] и [3,5 В, 0 мА]. Считать, что в схеме есть $С_Э$, а сопротивление базового делителя велико: $R_б >> h_{11э}$.

Задача 9. Для резисторного каскада на транзисторе КТ 3176 А9 определить R_K, K_U, $P_{вх}$ и $P_н$, если $U_{ВХ.m}$ = 14 мВ, $I_{бп}$ = 3,5 мА, $R_Н = R_K$, Rэ = 1 Ом. Характеристики транзистора приведены на рис. П.3. Положение нагрузочной прямой по переменному току задано координатами [0 В, 1000мА] и [3,5 В, 0 мА]. Считать, что сопротивление базового делителя велико: $R_б >> h_{11Э}$, $R_б >> h_{21Э}R_Э$- Как изменятся KU, Рвх и Рн, если отпаять $С_Э$?

Примечание. 1) При достаточно больших $R_б$, $P_{вх}$=1/2 $I_{б.m}U_{вх.m}$, т.к. $I_{вх} \approx I_б$, 2) Если отпаять $С_Э$, то $I_{б.m} = \frac{U_{вх.m}}{h_{11э}+(1+h_{21э})R_Э}$.

Задача 10. Для резисторного каскада на транзисторе КТ 218 А определить Rн и K_I, если $U_{бэп}$ = 0,54 В, $R_Н$ = 3 R_K, Rэ = 20 Ом, $R_{б1}$ = 9 кОм, $R_{б2}$ = 1 кОм. Характеристики транзистора приведены на рис. П.5. Положение нагрузочной прямой по постоянному току задано координатами [0 В, 45мА] и [10В, 0мА]. В схеме есть Сэ.

Указание. Для определения (Rк + Rэ) можно воспользоваться формулой $I_{кз} = \frac{U_п}{R_к+R_э}$

Задача 11. Для резисторного каскада на транзисторе КТ 218 А определить K_U, $P_{вх}$ и $P_н$, если $U_{ВХ.m}$ = 30 мВ, $U_{бп}$ = 2 мА, $R_Н = 3R_K$, Rэ = 20 Ом, $R_{б1}$ = 900 Ом, $R_{б2}$ = 100 Ом. Характеристики транзистора приведены на рис. П.5. Положение нагрузочной прямой по постоянному току задано координатами [0 В, 45 мА] и [10 В, 0 мА]. Как изменятся K_U, $P_{вх}$, и $P_н$, если отпаять $С_Э$?

Примечание. Если нет Сэ, то входное сопротивление каскада равно

$$R_{вх} = \frac{R_б(h_{11Э} + (1 + h_{21Э})R_Э}{R_б + (h_{11Э} + (1 + h_{21Э})R_Э}$$

Задача 12. Для резисторного усилителя определить коэффициенты усиления K_U, K_I, и K_P, если $h_{11Э}$ = 1 кОм, R_K = 4 кОм, Rн = 6 кОм, $h_{21э}$ = 120, $R_{б1}$ = 8 кОм, $R_{б2}$ = 2 кОм, в схеме есть Сэ. Как нужно изменить $R_Н$ чтобы увеличить K_P?

Указания. Максимальное значение K_P при прочих равных условиях достигается, когда $R_Н = R_K$. В этом можно убедиться, исследовав на экстремум выражение $K_P = \frac{h_{21Э}^2}{h_{11Э}} \frac{R_Н R_K^2}{(R_Н+R_К)^2}$ как функцию $R_Н$.

Задача 13. Для резистивного усилителя определить коэффициенты усиления K_U, K_I, и K_P, если $h_{11Э}$ = 200 Ом, R_K = 1 кОм, Rн = 4 кОм, $h_{21э}$ = 50, $R_{б1}$ = 9 кОм, $R_{б2}$ = 1 кОм, $R_Э$ = 20 Ом. Как изменятся коэффициенты усиления, если отпаять $С_Э$?

Задача 14. Для резисторного усилителя на транзисторе КТ 216 А определить сопротивления $R_К$ и $R_Э$, если $U_П$ = 27 В, $U_{КЭП}$ = 8В, $I_{бп}$ = 0,1 мА, $R_{б1}$ = 9,5 кОм, $R_{б2}$ = 500 Ом. Входная характеристика транзистора приведена на рис. П.4. Определить K_I, если $R_Н = R_К$.

Задача 15. Для резисторного усилителя на транзисторе 2Т 860 А определить сопротивления $R_К$ и $R_Э$, если $U_П$ = 24 В, $U_{КЭП}$ = 7,4 В, $I_{бп}$ = 6 мА, $R_{б1}$ = 1 кОм, $R_{б2}$ = 180 Ом. Характеристики транзистора приведены на рис. П.1. Определить K_I, если K_I, если $R_Н = 4\ R_К$.

Задача 16. Для резисторного каскада на транзисторе 2Т 827 А определить $R_{б2}$, $R_Н$, $P_Н$ и к.п.д., если известны $U_П$ = 20 В, $U_{КЭП}$ = 10 В, $U_{бэп}$ = 1,5 В, $R_{б1}$ = 1 кОм, $R_Э$ = 0, $U_{вх.m}$=0.2 В. Нагрузочная прямая по полному переменному току пересекает ось $U_{КЭ}$ в точке $U_{КЭ.ХХ}$ = 15 В.

Задача 17. Для резисторного каскада на транзисторе КТ 3176 А9 определить $R_Н$, K_U, и $P_Н$, если известны $U_П$ = 4 В, $I_{бп}$ = 4 мА, $R_К$ = 4 Ом, $R_Э$ = 1 Ом, $U_{вх.m}$=0,025 В, $U_{кэ.m}$=0,5 В. Характеристики транзистора приведены на рисунке П.3. В схеме есть $C_Э$.

Задача 18. Для резисторного каскада на транзисторе КТ 218 А9 определить $R_Н$ и $U_{вх.m}$, если $U_П$ = 10 В, $U_{бэп}$ = 0,53 В, $R_К$ = 240 Ом, $R_Э$ = 10 Ом, $I_{б.m} = 0{,}6\ I_{бп}$, $U_{кэ.m}$ = 1,5 В. Характеристики транзистора приведены на рис. П.5. В схеме есть $C_Э$.

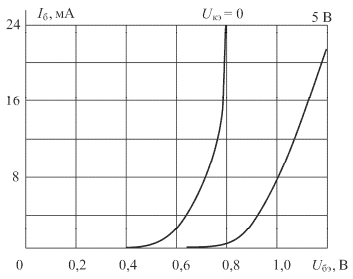
Задача 19. Для резисторного каскада на транзисторе КТ 860 А определить K_U и к.п.д. каскада η, если $I_{к.m}$ = 0,3 А, $I_{бп}$ = 4 мА, $R_Н = 3\ R_К$, $R_Э$ = 2 Ом. Характеристики транзистора приведены на рис. П.1. Положение нагрузочной прямой по постоянному току задано координатами [0В, 1,2 А] и [24В, 0 А]. В схеме есть $C_Э$.

Задача 20. Для резисторного каскада на транзисторе RN 216 А определить K_U и к.п.д. каскада η, если $U_П$ = 35 В, $I_{б.m}$ = 60 мкА, $I_{бп}$ = 80 мкА, $R_Н = R_К$. Характеристики транзистора приведены на рис. П4. Положение нагрузочной прямой по полному переменному току задано координатами [0 В, 10 мА] и [30 В, 0 мА]. В схеме есть $C_Э$.

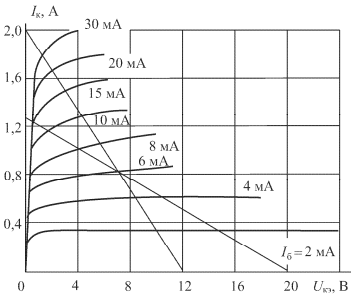
Задача 21. Для резисторного каскада на транзисторе КТ 3176 А9 определить $R_К$, K_U, и $U_{вх.m}$, если $U_П$ = 5 В, $I_{к.m}$ = 100 мА, $U_{бэп}$ = 0,75 В, $R_Э$ = 1 Ом. Характеристики транзистора приведены на рисунке П.4. Положение нагрузочной прямой по полному переменному току задано координатами [0 В, 1000 мА] и [4 В, 0 мА]. В схеме есть $C_Э$.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Характеристики биполярных транзисторов [14]

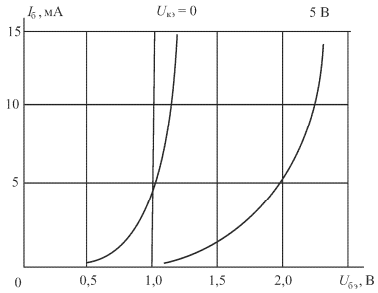


а. Входные характеристики

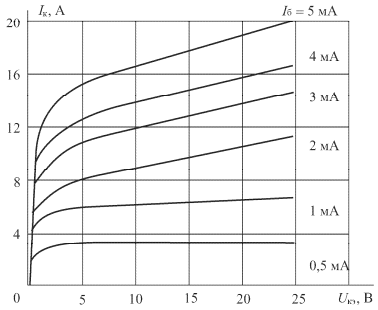


б. Выходные характеристики

Рис. П.1 Характеристики транзистора 2Т 860 (А — В)

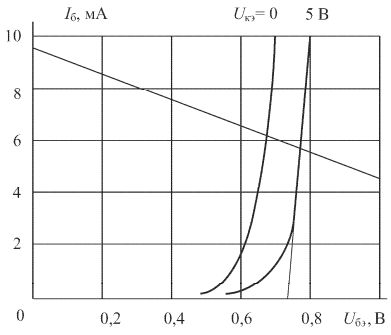


а. Входные характеристики

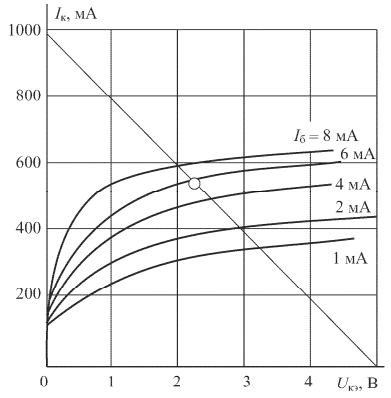


б. Выходные характеристики

Рис. П.2 Характеристики транзистора 2Т 827 (А — В)

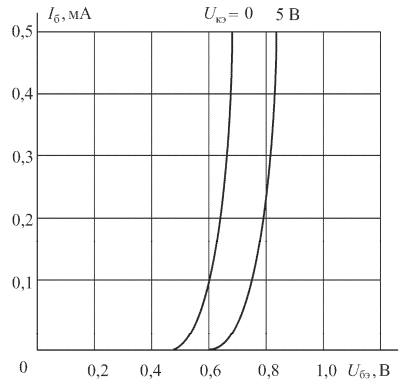


а. Входные характеристики

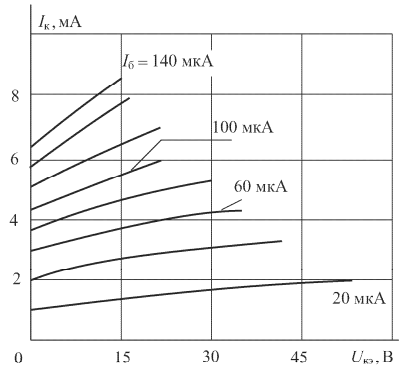


б. Выходные характеристики

Рис. П.3 Характеристики транзистора КТ 3176 А9

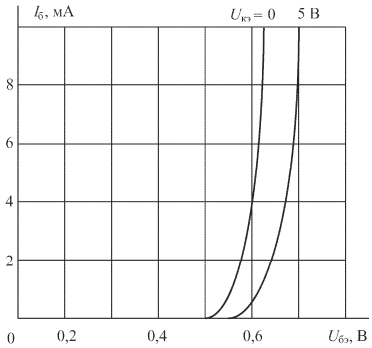


а. Входные характеристики

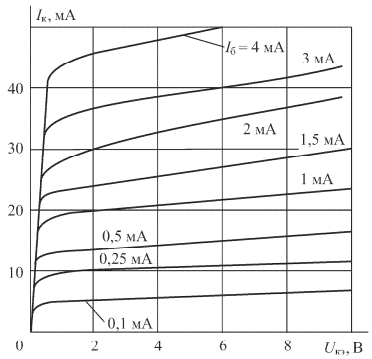


б. Выходные характеристики

Рис. П.4 Характеристики транзистора КТ 216 А

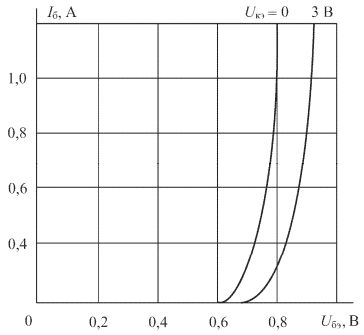


а. Входные характеристики

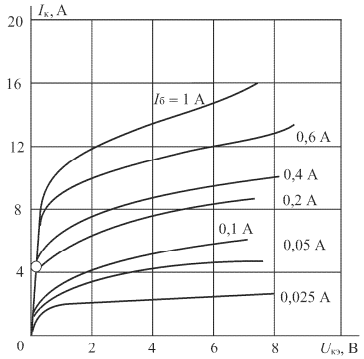


б. Выходные характеристики

Рис. П.5 Характеристики транзистора КТ 218 (А9 — Г9)

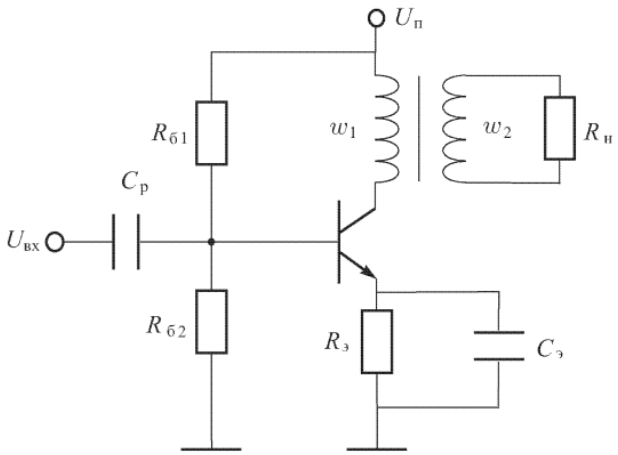


а. Входные характеристики



б. Выходные характеристики

Рис. П.6 Характеристики транзистора КТ 847 А



Задача 1. Для трансформаторного каскада на транзисторе КТ 218 А9 определить величины: $R_э$, $R_н$, $U_{вх.m}$, K_U, K_I, $P_н$ и к.п.д., если $U_п$ = 5 В, $I_{бп}$ = 1 мА, $U_{кэп}$ = 4 В, $I_{к.m}$ = 10мА, $U_{кэ.m}$ = 2 В, $\eta_т$ = 0,95, $K_т$ = 2. Считать, что $R_б >> h_{11э}$, в схеме есть $C_э$.

Задача 2. Для трансформаторного каскада на транзисторе 2Т 860 А определить $R_{б2}$, $R_н$, $P_н$ и к.п.д., если известны: $U_п$ = 6 В, $I_{кп}$ = 0,8 А, $R_{б1}$ = 200 Ом, $R_э$ = 0, $I_{б.m}$ = 4 мА. Нагрузочная прямая по полному переменному току пересекает ось $U_{кэ}$ в точке $Г_{кэ.хх}$ = 10 В. Считать, что активное сопротивление первичной обмотки трансформатора пренебрежимо мало, $\eta_т$ = 1, $K_т$ = 3.

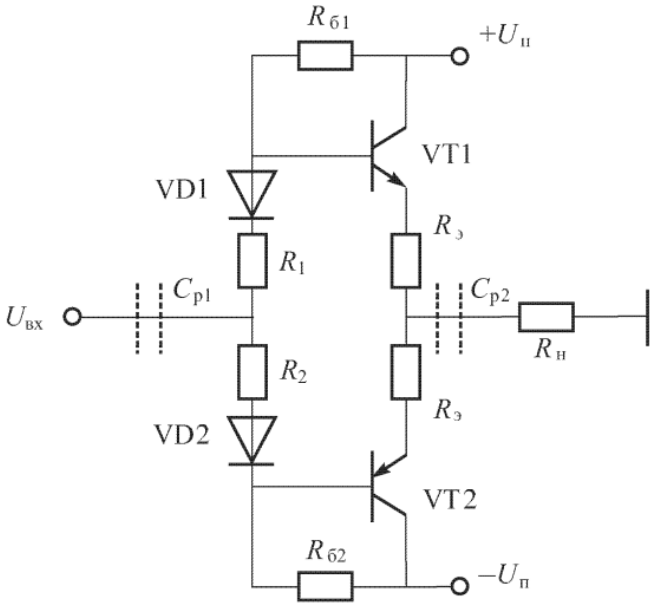
Примечание. Уравнение нагрузочной прямой по полному переменному току имеет тот же вид, что и соответствующее уравнение для резисторного усилителя

$$U_{\text{хх.}\sim} = U_{\text{кэп}} + I_{\text{кп}} R'_{\text{н}},$$

$$I_{\text{кз.}\sim} = I_{\text{кп}} + {U_{\text{кэп}}}/{R'_{\text{н}}},$$

только под $R'_{\text{Н}}$ подразумевается приведенное к первичной обмотке сопротивление нагрузки

$$R'_{\text{н}} = \eta_{\text{т}} \frac{R_{\text{н}}}{k_{\text{т}}^2}.$$



Задача 3. Двухтактный эмиттерный повторитель собран на комплементарных транзисторах КТ 825 А, КТ 827 А. Каскад работает в режиме класса АВ, $I_{\text{бп}} = 0{,}1I_{\text{б.m}}$, $U_{\text{бэп}} = 1{,}2$В. Стабисторы 2С 113 А имеют напряжение стабилизации 1,2 В; $I_{\text{ст.min}} = 1$ мА; $I_{\text{ст.max}} = 100$ мА; $U_{\text{п}} = 35$ В; $U_{\text{н.m}} = 12$ В; $R_{\text{н}} = 2$ Ом; $R_{\text{э}} = 1$ Ом; Rб = 3 кОм; R1 = 0. Принять, что $h_{11\text{э}} = 120$ Ом; h21э = 2000. Определить K_U, минимальное $R_{\text{вх.эп}}$ и токи, протекающие через стабисторы при максимальном положительном входном сигнале.

Задача 4. В условиях предыдущей задачи нет стабисторов, а есть сопротивления R_1, R_2. $U_{\text{п}} = 32$ В; $R_{\text{б}} = 30$ кОм. Определить R_1, R_2 и минимальное $R_{\text{вх.эп}}$.

Задача 5. Двухтактный эмиттерный повторитель собран на комплементарных транзисторах КТ 825 А и КТ 827 А. Стабисторы КС 107 А имеют напряжение стабилизации $U_{\text{ст}} = 0{,}715$ В; минимальный ток стабилизации $I_{\text{ст.min}} = 1$ мА; максимальный $I_{\text{ст.max}} = 100$ мА; $U_{\text{п}} = 35$ В; $U_{\text{н.m}} = 12$ В; $R_{\text{н}} = 2$ Ом; $R_{\text{э}} = 1$ Ом; $R_{\text{б}} = 3$ кОм; $R_1 = 43$ Ом; $h_{11\text{э}} = 120$ Ом; $h_{21\text{э}} = 2000$; $I_{\text{бп}} = 0{,}1I_{\text{б.m}}$, $U_{\text{бэп}} = 1{,}2$ В. Определить K_U, минимальное $R_{\text{вх.эп}}$ и токи, протекающие через стабисторы при максимаксимальном положительном входном сигнале. Сопротивлением стабисторов можно пренебречь.

Задача 6. В схеме двухтактного эмиттерного повторителя на комплементарных транзисторах КТ 860, КТ 861 использованы стабисторы 2С107 А, имеющие напряжение стабилизации $U_{\text{ст}} = 0{,}7$ В; минимальный ток стабилизации $I_{\text{ст.min}} = 1$ мА, максимальный $I_{\text{ст.max}} = 100$ мА; $U_{\text{п}} = 30$ В; $U_{\text{н.m}} = 12$ В; $R_{\text{н}} = 20$ Ом; $R_{\text{э}} = 2$ Ом; $R_{\text{Б}} = 2, 7$ кОм; $R_1 = 0$, $h_{21\text{э}} = 130$. Каскад работает в режиме класса АВ. Определить K_U, минимальное $R_{\text{вх.эп}}$ и величину

входного сопротивления при максимальном отрицательном напряжении входного сигнала. Характеристики транзистора КТ 860 приведены на рис. П.1.

Задача 7. В схеме двухтактного эмиттерного повторителя на комплементарных транзисторах КТ 860, КТ 861 нет стабисторов. $U_п$ = 15 В; $U_{н.m}$ = 8 В; $R_н$ = 10 Ом; $R_э$ = 1 Ом, $h_{21э}$ = 125. Каскад работает в режиме класса АВ, поэтому $I_{бп} = 0{,}1I_{б.m}$, $U_{бэп}$ = 0,72 В. Определить сопротивления $R_б$ и R_1, обеспечивающие ток делителя покоя (т. е. ток через сопротивление $R_б$) $I_{дп} = 3I_{бп}$. Характеристики транзистора КТ 860 приведены на рис. П. 1.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Основы зонной теории полупроводниковых кристаллов. Носители тока в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников; примесные полупроводники.
2. Токи в полупроводниковых материалах. Дрейфовый ток. Диффузионный ток. Время жизни носителей, диффузионная длина.
3. Идеальный p–n-переход при отсутствии внешнего напряжения. Прямое и обратное смещение идеального p–n-перехода. Распределение носителей тока вблизи идеального p–n-перехода.
4. Токи через идеальный p–n-переход при прямом и обратном смещении. Зависимость тока от напряжения для идеального p–n-перехода. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) идеального p–n-перехода. Пробой p–n-перехода.
5. Полупроводниковые приборы: диоды, принцип действия, разновидности, схемы включения. Статические характеристики диода.
6. Различные типы диодов: выпрямительный диод, стабилитрон и стабистор, светоизлучающий диод. Вольт-амперные характеристики, основные параметры.
7. Параметрические полупроводниковые компоненты с p-n-переходом.
8. Схемы включения биполярных транзисторов. Основные параметры, определяющие частотные и импульсные свойства биполярных транзисторов, как активных компонентов электронной аппаратуры.
9. h-параметры и статические характеристики биполярных транзисторов в схемах с общей базой и общим эмиттером.
10. Схемы включения биполярных транзисторов. Схема включения транзистора с общей базой (ОБ). Схема включения транзистора с общим эмиттером (ОЭ). Схема включения транзистора с общим коллектором (ОК).

11. Динамический режим работы биполярного транзистора. Построение нагрузочной характеристики. Влияние параметров транзистора на амплитудно-частотную характеристику устройства.

12. Режимы работы биполярного транзистора. Активный режим. Режим отсечки. Режим насыщения. Примеры.

13. Униполярные (полевые) транзисторы с управляющим электронно-дырочным переходом и МДП-структуры (MOSFET). Принцип действия, классификация, параметры, статические характеристики, схемы включения, режимы работы.

14. Различия в использовании биполярных и МДП (MOSFET) – транзисторов. Особенности применения транзисторов, изготовленных по технологии IGBT.

15. Флуктуационные шумы в транзисторах. Тепловой шум. Дробовой шум. Фликкер-шум. Зависимость коэффициента шумов транзистора от рабочих параметров.

16. Транзисторный ключ. Статические режимы работы транзисторного ключа. Переходные процессы в транзисторном ключе. Включение и выключение транзистора. Способы повышения быстродействия транзисторных ключей.

17. Триггер на транзисторных ключах. Стационарное состояние триггера. Переключение триггера на транзисторных ключах.

18. Влияние эффекта Миллера на работу транзисторных каскадов. Меры по ослаблению эффекта Миллера в полупроводниковых цепях.

19. Устройство и принцип действия динистора и тиристора. Вольт-амперные характеристики. Динамические свойства.

20. Конструктивные особенности силовых тиристоров; их использование в вентильных преобразователях.

21. Элементная база на основе полупроводниковых гетероструктур. Область её использования. Арсенид- и нитрид-галлиевые транзисторы, их преимущества по сравнению с электронными компонентами на традиционных полупроводниковых материалах.

22. Светочувствительные полупроводниковые элементы: фотодиоды, фототранзисторы, фоторезисторы.

23. Однопереходные транзисторы. Диодные структуры на основе туннельного эффекта и эффекта переноса заряда. Диодные структуры p-i-n и их использование в приемо-передающих устройствах. Элементы с барьером Шоттки.

24. Разновидности интегральных схем. Технологические варианты их реализации. Базовый матричный кристалл. Классификация параметров интегральных схем. Основные правила проектирования.

25. Этапы разработки и проектирования электронных изделий.

26. Классификация радиоэлектронной аппаратуры, радиокомпонентов и узлов. Конструктивные уровни РЭА. Классификация радиоэлектронной аппаратуры, радиокомпонентов и узлов.

27. Понятие надёжности электронной аппаратуры, её компонентов и узлов. Составляющие понятия надёжности. Интенсивность отказов. Внешние факторы, влияющие на факторы надёжности электронных устройств.

28. Усилительные устройства. Их основные параметры и характеристики. Классификация усилительных устройств; условия их устойчивости.

29. Широкополосные усилители: назначение и конструктивные особенности. Апериодические усилители. Специфика их использования в электронной аппаратуре.

30. Усилители напряжения. Особенности работы электронных устройств, в режиме усиления слабых сигналов.

31. Разновидности обратных связей в усилительных устройствах и их значение в функционировании электронной аппаратуры. Влияние отрицательной обратной связи на устойчивость усилителя. Варианты схемотехнических решений.

32. Усилители медленно изменяющегося сигнала; усилители постоянного тока. Назначение и особенности конструкции.

33. Усилители высокой частоты. Использование частотно-зависимых цепей в резонансных и полосовых усилителях.

34. Связанные колебательные контуры. Влияние расстройки контуров и глубины связи на амплитудно-частотную и фазо-частотную характеристики. Системы с переменной индуктивностью.

35. Высокочастотные трансформаторы. Трансформаторы с магнитными связями. Трансформаторы на длинных линиях. Особенности использования магнитопроводов на основе феррита.

36. Частотно-зависимые цепи с нелинейной емкостью. Использование параметрических приборов в целях перестройки и автоподстройки частотно-зависимых цепей.

37. Усилители мощности. Характеристики классов усиления: А, АВ, В, С. Способы повышения КПД усилителя. Обеспечение согласования в усилителях мощности.

38. Двухтактный эмиттерный повторитель в режимах классов В и АВ. Эквивалентная схема. Расчет входного сопротивления, коэффициента усиления по напряжению, коэффициента усиления по току, КПД.

39. Резисторный усилитель переменного тока. Расчет усилителя по постоянному и полному переменному токам.

40. Дифференциальный усилитель. Дифференциальный каскад с симметричным выходом; с несимметричным выходом. Дифференциальный усилитель с нагрузкой в виде «токового зеркала».

41. Неинвертирующая схема включения идеального операционного усилителя. Суммирование при подаче сигналов на неинвертирующий вход при заземленном инвертирующем входе.

42. Инвертирующая схема включения идеального операционного усилителя. Суммирование при подаче сигналов на инвертирующий вход при заземленном неинвертирующем входе.

43. Интегрирование сигналов с помощью операционных усилителей. Схема и расчет интегратора на операционном усилителе.

44. Фильтрующие цепи: фильтры низкой, высокой частоты, полосно-пропускающие; заградительные (режекторные) фильтры и их характеристики.

45. Активные фильтрующие цепи. Схемы и расчет фильтров нижних и верхних частот первого порядка на ОУ.

46. Способы частотной коррекции в цепях электронной аппаратуры. Стабилизация параметров в условиях внешних воздействий. Фазовая автоподстройка частоты.

47. Усилители импульсных и цифровых сигналов. Влияние постоянной времени цепи на искажение передаваемого импульса. Переходные процессы в усилительных трактах.

48. Автогенераторы. Условия самовозбуждения генераторов. Основные схемы построения. Стабилизация и подстройка частоты автогенераторов.

49. Схема, принцип действия и расчет генератора линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН) на ОУ.

50. Детекторы сигналов. Аппаратная реализация процесса детектирования в радиоэлектронной аппаратуре.

51. Особенности функционирования импульсных электронных устройств. Мультивибраторы: назначение, особенности конструкции, режимы работы. Блокинг-генераторы.

52. Триггеры. Их назначение, разновидности, особенности использования.

53. Схема, принцип действия и расчет мультивибратора на операционном усилителе.

54. Простейший элемент И-НЕ ТТЛ. Логический элемент И-НЕ со сложным инвертором.

55. Логический элемент И-НЕ диодно-транзисторной логики (ДТЛ).

56. Основные технологические этапы производства электронных изделий. Цеха и участки производственного предприятия, их компоновочные решения.

57. Параметры печатных плат. Компоновка, размещение и монтаж радиокомпонентов на плате. Виды многослойного печатного монтажа.

58. Особенности технологии производства многослойных печатных плат.

59. Основы электронной гигиены. Предотвращение электростатических разрядов и электрических перегрузок. Требования к чистым помещениям (комнатам, зонам) и их классификация.

60. Основные правила сборки установочных изделий в электронном производстве. Этапы выполнения монтажных операций автоматическим и ручным способом.

61. Основные правила монтажа радиокомпонентов на печатную плату. Отклонения в процессе выполнения монтажных операций.

62. Особенности процесса пайки. Этапы образования паяного соединения. Виды технологии. Припои и флюсы.

63. Причины, ограничивающие чувствительность радиоэлектронной аппаратуры. Меры, применяемые для снижения уровня шумов. Взаимное влияние блоков и узлов электронной аппаратуры. Понятие электромагнитной совместимости.

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и	удовлетворительно		55-70

(достаточный)		практически контролируемого материала			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Марченко, А. Л. Электроника : учебное пособие / А. Л. Марченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 242 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017057-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1587595

2. Электроника и схемотехника : учебник / В. П. Довгун, А. Ф. Синяговский, И. Г. Важенина, В. В. Новиков ; отв. ред. В. П. Довгун. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 580 с. - ISBN 978-5-7638-4573-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2093497 .

Дополнительная литература

1. Немировский, А.Е. Электроника : учебное пособие / А.Е. Немировский [и др.] - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0264-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1053409

2. Прянишников, В. А. Электроника: полный курс лекций/ В. А. Прянишников. - 4-е изд.5-е изд.. - СПб.: КОРОНА принт, 2004 , 2006; М.: Бином-Пресс. - 415 с. - (Учебник для высших и средних учебных заведений). - Библиогр.: с. 415. - ISBN 5-7931-0018-0: 151.80, 181.50, р. Имеются экземпляры в отделах 11: УБ(10), ч.з.N10(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных

технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Аудитория 500 «Лаборатория электроники и схемотехники»

Лабораторный стенд «Электротехника, основы электроники, электрические машины, электрический привод» предназначен для обучения студентов, изучающих дисциплины «Электротехника и основы электроники», «Теория электрических цепей», «Физические основы электроники», «Основы электроники», «Электромеханика», «Электрические машины», «Электрический привод».

Стенд обеспечивает изучение следующих разделов:

1. Измерительные приборы и измерения в электрических цепях.
2. Электрические цепи постоянного, одно- и трехфазного переменного токов.
3. Исследование полупроводниковых приборов, аналоговых электронных устройств.

4. Изучение основ цифровой техники.

5. Однофазный и трехфазный трансформаторы.

6. Трехфазные асинхронные машины.

7. Машины постоянного тока.

8. Разомкнутые системы регулирования электроприводом

9. Замкнутые системы регулирования электроприводом.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровые устройства и микропроцессоры»
Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Алещенко Алексей Николаевич, доцент ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО 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 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: «Цифровые устройства и микропроцессоры».

Цель дисциплины **«Цифровые устройства и микропроцессоры»** - Основной целью дисциплины является подготовка обучающихся к следующим видам профессиональной деятельности:

Задачами дисциплины являются:

- анализ состояния научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников, определение цели и постановка задач проектирования;
- разработка электрических схем инфокоммуникационных технологий и систем связи с использованием средств компьютерного проектирования, проведение расчетов и технико-экономическое обоснование принимаемых решений;
- сбор, обработка, анализ и систематизации научно-технической ин-формации, отечественного и зарубежного опыта в сфере профессиональной деятельности;
- оптимизации параметров инфокоммуникационных технологий и систем связи (устройств) с использованием различных методов исследований;
- эксплуатация и техническое обслуживание инфокоммуникационных устройств и систем связи.

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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3. 2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	**Знать**: основы схемотехники и элементную базу цифровых электронных устройств, архитектуру, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи **Уметь**: проводить анализ структурных схем типовых устройств инфокоммуникационных технологий и систем связи **Владеть**: методами исследования типовых цифровых устройств, микропроцессоров и микропроцессорных систем.

ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями основных физических законов, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-4. 2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать**: принципы организации схемотехники и элементную базу цифровых электронных устройств, архитектуру, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи **Уметь**: проводить инструментальный анализ структурных схем типовых устройств инфокоммуникационных технологий и систем связи **Владеть**: современными отечественными и зарубежными методами исследования типовых цифровых устройств, микропроцессоров и микропроцессорных систем
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ОПК-11.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, методиках обработки экспериментальных данных ОПК-11. 2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования и определяет оптимальные методики обработки результатов экспериментов ОПК-11.3. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для обработки и представления результатов исследований	**Знать**: основы схемотехники и элементную базу цифровых электронных устройств, архитектуру, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи **Уметь**: проводить инструментальный анализ структурных схем типовых устройств инфокоммуникационных технологий и систем связи **Владеть**: методами исследования типовых цифровых устройств, микропроцессоров и микропроцессорных систем.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений 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	**Раздел 1.** Основы схемотехники и элементная база цифровых электронных устройств Тема 1. Основы теории цифровых устройств	Логические основы построения цифровых устройств, асинхронные потенциальные и синхронные автоматы.
2	Тема 2. Комбинационные устройства	Функциональные узлы цифровых устройств: преобразователи кодов, мультиплексоры, демультиплексоры, программируемые логические интегральные схемы. Исследование функциональных узлов цифровых устройств.
3	Тема 3. Последовательностные устройства	Функциональные узлы цифровых устройств: триггеры, счетчики, регистры, сумматоры, АЛУ. Исследование функциональных узлов цифровых устройств. Аналого-цифровые (АЦП) и цифроаналоговые (ЦАП) преобразователи, анализ структурных схем и их применение.
4	**Раздел 2.** Архитектура, условия и	Общие принципы построения

	способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи Тема 4. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	микропроцессоров (МП), организация многоразрядных МП, система команд МП.
5	Тема 5. Архитектура, условия и способы использования микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	Понятие о микропроцессорных системах (МПС) и микроконтроллерах, организация памяти МПС, БИС памяти, организация обмена данными, интерфейсы микропроцессорных систем, способы использования микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи

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	**Раздел 1.** Основы схемотехники и элементная база цифровых электронных устройств Тема 1. Основы теории цифровых устройств	*Логические основы построения цифровых устройств Асинхронные потенциальные и синхронные автоматы Синтез дискретных автоматов*
2	Тема 2. Комбинационные устройства	*Устройства кодирования, коммутации и сравнения Программируемые логические схемы*
3	Тема 3. Последовательностные устройства	*Триггеры Счётчики Регистры Сумматоры. АЛУ Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи*
4	**Раздел 2.** Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи Тема 4. Архитектура, условия и способы	*Общие принципы построения микропроцессоров (МП) Организация многоразрядных МП Система команд МП*

	использования микропроцессоров в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	
5	Тема 5. Архитектура, условия и способы использования микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	*Понятие о микропроцессорных системах (МПС) и микроконтроллерах* *Организация памяти МПС* *БИС памяти. Организация обмена данными* *Интерфейсы микропроцессорных систем. Способы использования микропроцессорных систем в радиоэлектронных устройствах* *Программное обеспечение*

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	Раздел 1. Основы схемотехники и элементная база цифровых электронных устройств Тема 1. Основы теории цифровых устройств	Исследование логического элемента 2И
2	Раздел 1. Основы схемотехники и элементная база цифровых электронных устройств Тема 1. Основы теории цифровых устройств	Исследование логического элемента 2ИЛИ
3	Раздел 1. Основы схемотехники и элементная база цифровых электронных устройств Тема 1. Основы теории цифровых устройств	Исследование логического элемента НЕ
4	Тема 2. Комбинационные устройства	Исследование элемента дешифратор/демультиплексор
5	Тема 2. Комбинационные устройства	Исследование элемента дешифратор с семисегментным идикатором
6	Тема 3. Последовательностные устройства	Исследование элемента JK-триггер
7	Раздел 2. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи Тема 4. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров в	Изучение программной оболочки

	инфокоммуникационных технологиях и системах связи	
8	Раздел 2. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи Тема 4. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	Формирование выдержек времени
9	Раздел 2. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи Тема 4. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	Формирование сигнала заданной частоты
10	Раздел 2. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи Тема 4. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	Определение длительности внешних сигналов с помощью таймера
11	Тема 5. Архитектура, условия и способы использования микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	Изучение счетчика с программируемым коэффициентом деления на базе таймера
12	Тема 5. Архитектура, условия и способы использования микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	Использование прерываний при программировании микроконтроллера

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: Логические основы построения цифровых устройств. Асинхронные потенциальные и синхронные автоматы Синтез дискретных автоматов. Устройства кодирования, коммутации и сравнения. Программируемые логические схемы. Триггеры. Счётчики. Регистры. Сумматоры. АЛУ

Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Общие принципы построения микропроцессоров (МП). Организация многоразрядных МП. Система команд МП. Понятие о микропроцессорных системах (МПС) и микроконтроллерах. Организация памяти МПС. БИС памяти. Организация обмена данными. Интерфейсы микропроцессорных систем. Способы использования микропроцессорных систем в радиоэлектронных устройствах. Программное обеспечение.

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 ответы на вопросы к данной лабораторной работе, 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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Раздел 1. Основы схемотехники и элементная база цифровых электронных устройств Тема 1. Основы теории цифровых устройств	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	*Тестирование, опрос, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации.*
Тема 2. Комбинационные устройства	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	*Тестирование, опрос, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации.*
Тема 3. Последовательностные устройства	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	*Тестирование, опрос, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации.*
Раздел 2. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи Тема 4. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	*Тестирование, опрос, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации.*
Тема 5. Архитектура, условия и способы использования микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	*Тестирование, опрос, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации.*

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые тестовые задания:

Раздел 1. Основы схемотехники и элементная база цифровых электронных устройств

К теме 1. Основы теории цифровых устройств

1. Какая переключательная функция описывает работу полусумматора

1. $S_i = \overline{a_i} b_i + a_i \overline{b_i}$

2. $P_i = a_i b_i$

3. $S_i = \overline{a_i} b_i + a_i \overline{b_i}$

$P_i = a_i b_i$

4. $S_i = a_i b_i + a_i \overline{b_i}$

$P_i = \overline{a_i} b_i$

5. $S_i = \overline{a_i}\,\overline{b_i} + a_i b_i$

$P_i = \overline{a_i}\,\overline{b_i}$

2. Какая переключательная функция описывает работу сумматора

1. $S_i = \overline{a_i}\,\overline{b_i} p_i + \overline{a_i} b_i \overline{p_i} + a_i \overline{b_i}\,\overline{p_i} + a_i b_i p_i$

2. $S_i = a_i b_i p_i + a_i \overline{b_i} p_i + \overline{a_i} b_i p_i + \overline{a_i}\,\overline{b_i}\,\overline{p_i}$

3. $S_i = a_i b_i p_i + a_i \overline{b_i}\,\overline{p_i} + \overline{a_i}\,\overline{b_i}\,\overline{p_i}$

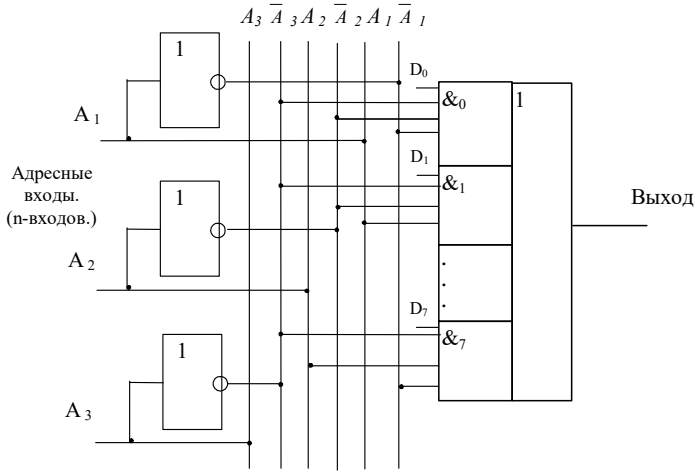
4. $S_i = \overline{a_i} b_i p_i + a_i b_i \overline{p_i} + a_i \overline{b_i} p_i + a_i b_i p_i$

5. $S_i = \overline{a_i} \cdot b_i + a_i \overline{b_i}$

$P_i = a_i b_i$

К теме 2. Комбинационные устройства

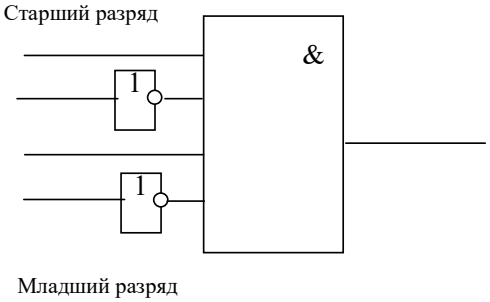
1. Какая схема представлена на рисунке



Ответ:

1. Шифратор
2. Дешифратор
3. Демультиплексор
4. Мультиплексор
5. Устройство сравнения

2. Дешифратор какого числа представлен на рисунке



Ответ:

1. 8
2. 9
3. 10
4. 11
5. 12

3. Сколько выходов имеет полный дешифратор на 3 входа

1. 3
2. 4
3. 5
4. 8
5. 16

4. Сколько разрядов имеет шифратор для преобразования десятичного числа 12 в двоично-десятичный код число

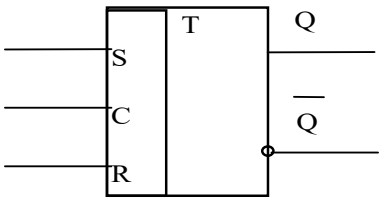
1. 2
2. 4
3. 8

4. 16

5. 5

К теме 3. Последовательностные устройства

1. Какая комбинация на входах синхронного RS-триггера, изображенного на рисунке является запрещенной



	S	C	R
1.	1	0	1
2.	0	1	1
3.	0	0	0
4.	1	1	0
5.	1	1	1

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

2. JK - триггер работает в режиме переключения. Работу какого устройства будет напоминать процесс изменения состояний выходов триггера при подаче на вход С тактовых импульсов?

1. Одноступенчатого RS - триггера
2. Двух ступенчатого RS - триггера
3. D - триггера
4. DV - триггера
5. T - триггера

3. На каких триггерах строятся суммирующие и вычитающие синхронные счетчики импульсов?

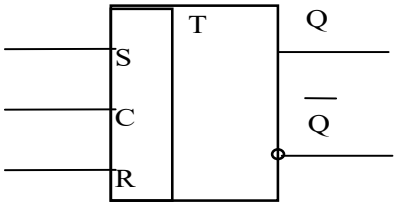
1. На RS - триггерах

2. На JK - триггерах

3. На D - триггерах

4. На DV - триггерах

4. Какая комбинация на входах синхронного RS-триггера, изображенного на рисунке переключает триггер в 1



	S	C	R
1.	1	0	1
2.	0	1	1
3.	0	0	0
4.	1	1	0
5.	1	1	1

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

5. Основное назначение регистров.

1. Для подсчета импульсов.

2. Для преобразования двоичного кода в десятичный.

3. Для записи, сдвига, хранения и выдачи информации.

4. Для преобразования десятичного кода в двоичный.

5. Для суммирования кодовых комбинаций.

6. В параллельном регистре сдвига на микросхеме К155ИР11 для занесения данных через входы параллельной загрузки нужно подать на тактовый вход

1. Один импульс

2. Два импульса

3. Четыре импульса

4. Пять импульсов

5. Восемь импульсов

7. Что является базовым элементом регистров памяти.

1. Счетчики импульсов
2. Шифраторы
3. Дешифраторы
4. Триггеры
5. Мультиплексоры

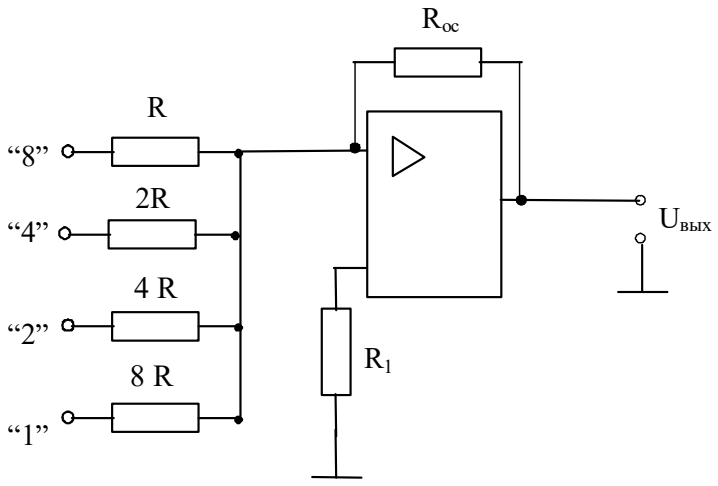
8. Для 4-х разрядного регистра сдвига для занесения данных через входы последовательной загрузки нужно подать на тактовый вход

1. Один импульс
2. Два импульса
3. Четыре импульса
4. Пять импульсов
5. Восемь импульсов

9. Какие элементы не входят в состав АЦП

1. Счетчик
2. ЦАП
3. Сумматор
4. Триггер
5. Регистр

10. Какая схема представлена на рисунке



1. ЦАП с двоично-взвешенными резисторами
2. ЦАП с резисторной матрицей суммирующей напряжения
3. ЦАП с резисторной матрицей суммирующей токи
4. АЦП последовательного счета
5. АЦП кодоимпульсный

11. Что является запоминающим элементом в микросхеме статической памяти

1. Конденсатор
2. Транзистор
3. Транзисторный ключ
4. Триггер
5. Регистр

12. Буферные регистры служат для:

1. Усиления сигналов по мощности при работе на
2. Для подключения к магистрали внешнего устройства
3. Для взаимодействия с устройством выдающим информацию в параллельном коде
4. Для взаимодействия с устройством выдающим информацию в последовательном коде
5. Для организации прерываний

Раздел 2. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи

К теме 4. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров в инфокоммуникационных технологиях и системах связи

1.Изучение архитектуры МП обычно начинают со знакомства с:

- технологией изготовления
- квалификационными признаками

- интерфейсом микропроцессора
- изучения assembler

2. К запоминающим устройствам с произвольной выборкой относят:

- ОЗУ, ПЗУ, ВЗУ и СОЗУ
- ОЗУ, ПЗУ и ППЗУ
- ВЗУ, СОЗУ и буферные ЗУ
- ОЗУ, СОЗУ, ВЗУ

3. К регистрам общего назначения относятся:

- AX, BX, SP, BP
- AX, BX, SI, DI
- AX, BX, CX, DX
- BX, CX, DX

4. По способу управления микропроцессоры могут быть:

- со схемным и микропрограммным управлением
- с жестким и мягким управлением
- с мягким и микропрограммным управлением
- со схемным и жестким управлением

5. Команда микропроцессора состоит:

- адреса и данных
- кода операции и адреса
- кода операции, данных и адреса
- адреса и кода операции

6. Память с определенной формой адресации называется:

- стеком
- КЭШ- памятью
- оперативной памятью
- логической памятью

7. Локальной шиной называется шина, … выходящая на контакты микропроцессора:

- физический

- логический
- электрический
- гармонический

8. Впервые встроенный (синхронный) сопроцессор появился у микропроцессоров:
- пятого поколения
- третьего поколения
- первого поколения
- второго поколения

9. Микропроцессоры с наращиваемой разрядностью ориентированы на:
- микропрограммное управление
- специализированное управление
- логическое управление
- машинное управление

10. Вводом – выводом называется передача данных между ядром ЭВМ и
- контроллером ввода – вывода
- системной шиной
- внешним устройством
- ОЗУ

11. Дефекты подразделяются на:
- сбои, отказы, ошибки
- сбои, отказы, неисправности
- сбои, отказы
- отказы, ошибки

12. Интерфейс с изолированными шинами характеризуется:
- прямой адресацией памяти

- косвенной адресацией памяти
- раздельной адресацией памяти
- совместной адресацией памяти

13. Архитектура микропроцессора -это ….организация:
- структурная и логическая
- схемная и логическая
- схематическая, логическая и структурная - схемная и структурная

14. По характеру временной организации работы микропроцессоры делят на:
- синхронные и логические
- синхронные и асинхронные
- асинхронные и потенциальные
- логические и потенциальные

15. Основным химическим элементом, используемым при производстве процессоров, является:
- германий
- железо
- кремний
- алюминий

16. Командные слова – это управляющие данные от…..инициирующие действие:
- контроллера ввода-вывода
- процессора
- оперативной памяти
- шины данных

К теме 5. Архитектура, условия и способы использования микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи

1. Сторожевой таймер защищает процессор от:

- «зависания»
- скачков напряжения
- провалов напряжения
- задержек

2. Главным преимуществом микропроцессора с жестким управлением является:

- высокая производительность
- высокое быстродействие
- высокая надежность
- высокая стоимость

3. В качестве адресного регистра часто используется регистр общего назначения:

- AX
- CX
- BX
- DX

4. Существуют два способа передачи слов информации по линии данных:

- параллельный и последовательный
- синхронный и асинхронный
- параллельно-последовательный и последовательный
- параллельный и перпендикулярный

5. Ассемблер asmSS поддерживает две псевдокоманды

- GLOBAL и LABEL

- GLOBAL и EXTERNAL
- EXTERNAL и LABEL
- LABEL и EXTERNAL

6. По виду обрабатываемых входных сигналов различают микропроцессоры:
- цифровые и аналоговые
- логические и аналоговые
- цифровые и логические
- аналоговые и логические

7. Набор программно-доступных регистров располагается внутри:
- арифметическо-логического устройства
- центрального процессора
- оперативной памяти
- портов ввода/вывода

8. В работе контроллера можно выделить две фазы:
- сложная и простая
- простоя и активная
- активная и пассивная
- активная и сложная

9. В режиме прямого доступа к памяти процессор отключается от:
- шин управления и адреса
- системных шин
- шин адреса и данных
- шины ввода

10. Частота машинных циклов определяется:
- тактовой частотой шины данных

- тактовыми сигналами центрального процессора
- тактовой частотой системной шины
- тактовой частотой сигнала

11. В исполнительном блоке находятся:
- арифметический блок, регистры общего назначения, управляющие регистры
- арифметический блок и управляющие регистры
- арифметический блок и регистры общего назначения
- управляющие регистры

12. Доступ к отдельным битам регистров осуществляется:
- логическими командами с масками
- арифметическими командами с масками
- командами управления
- последовательными командами

13. Промежуток времени от начало стартового бита до конца стопового бита называется:
- протоколом
- трафиком
- кадром
- задержкой

14. В производстве микросхем используется процесс, называемый:
- фотолитографией
- фотоэффектом
- тензоэффектом
- эффектом Доплера

Типовые задания при выполнении лабораторных работ:

К разделу 1. Основы схемотехники и элементная база цифровых электронных устройств

Тема 1. Исследование логического элемента 2И

1. Цель работы:изучение одного из базовых логических элементов 2И, получение навыков работы с цифровым измерительным прибором мультиметром.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

1) Какие виды логики вы знаете?

2) Назовите основные преимущества и недостатки КМОП-логики по сравнению с ТТЛ

3) Что такое комбинационные схемы?

4) Какие логические элементы исследуются в данной лабораторной работе, к какому виду логики они относятся?

5) Перечислите основные параметры логических элементов

6) Приведите структурную схему логического элемента «2И» на основании КОМП-логики

7) Составьте таблицы истинности для логических элементов «И», «ИЛИ», «исключающее или»

8) Нарисуйте схемы обозначения трехвходных логических элементов «И», «ИЛИ», «исключающее или»

9) Как составить таблицу истинности логического элемента в лабораторной работе?

10) Как снять временные диаграммы входных и выходного сигналов логического элемента при помощи осциллографа в лабораторной работе?

Работа № 2. Исследование логического элемента 2ИЛИ

1. Цель работы: изучение одного из базовых логических элементов 2ИЛИ, получение навыков работы с цифровым измерительным прибором мультиметром

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться со следующими вопросами:

1) Какие виды логики вы знаете?

2) Назовите основные преимущества и недостатки КМОП-логики по сравнению с ТТЛ

3) Что такое комбинационные схемы?

4) Какие логические элементы исследуются в данной лабораторной работе, к какому виду логики они относятся?

5) Перечислите основные параметры логических элементов

6) Приведите структурную схему логического элемента «2И» на основании КОМП-логики

7) Составьте таблицы истинности для логических элементов «И», «ИЛИ», «исключающее или»

8) Нарисуйте схемы обозначения трехвходных логических элементов «И», «ИЛИ», «исключающее или»

9) Как составить таблицу истинности логического элемента в лабораторной работе?

10) Как снять временные диаграммы входных и выходного сигналов логического элемента при помощи осциллографа в лабораторной работе?

Работа № 3. Исследование логического элемента НЕ

1. Цель работы: изучение одного из базовых логических элементов НЕ (инвертор), получение навыков работы с цифровым измерительным прибором мультиметром.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы.

1) Какие виды логики вы знаете?

2) Назовите основные преимущества и недостатки КМОП-логики по сравнению с ТТЛ

3) Что такое комбинационные схемы?

4) Какие логические элементы исследуются в данной лабораторной работе, к какому виду логики они относятся?

5) Перечислите основные параметры логических элементов

6) Приведите структурную схему логического элемента «2И» на основании КОМП-логики

7) Составьте таблицы истинности для логических элементов «И», «ИЛИ», «исключающее или»

8) Нарисуйте схемы обозначения трехвходных логических элементов «И», «ИЛИ», «исключающее или»

9) Как составить таблицу истинности логического элемента в лабораторной работе?

10) Как снять временные диаграммы входных и выходного сигналов логического элемента при помощи осциллографа в лабораторной работе?

К теме 2. Комбинационные устройства

Работа №4. Исследование элемента дешифратор/демультиплексор

Цель работы:

изучение одного из базовых элементов цифровой техники дешифратор/демультиплексор, получение навыков работы с цифровым измерительным прибором мультиметром.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы.

1. Каково назначение дешифратора?
2. На какие два типа делятся все цифровые схемы?
3. К какому типу цифровых схем относится дешифратор?
4. Какие бывают типы дешифраторов?
5. Какие входы и выходы имеются у дешифратора?
6. Поясните таблицы истинности для дешифраторов
7. Как составить таблицу истинности дешифраторов в лабораторной работе?
8. Как снять временные диаграммы входных и выходного сигналов?

Работа №5. Исследование элемента дешифратор с семисегментным идикатором

1.Цель работы:

Изучение одного из базовых элементов цифровой техники «Дешифратор с семисегментным индикатором», получение навыков работы с цифровым измерительным прибором мультиметром.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы.

1. Каково назначение дешифратора?
2. На какие два типа делятся все цифровые схемы?
3. К какому типу цифровых схем относится дешифратор?
4. Какие бывают типы дешифраторов?
5. Какие входы и выходы имеются у дешифратора?
6. Поясните таблицы истинности для дешифраторов
7. Как составить таблицу истинности дешифраторов в лабораторной работе?
8. Как снять временные диаграммы входных и выходного сигналов?

К теме 2. Последовательностные устройства

Работа №6. Исследование элемента JK-триггер

1.Цель работы: изучение одного из базовых элементов цифровой техники «JK- триггер», получение навыков работы с цифровым измерительным прибором мультиметром.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы.

1)Какое устройство называется триггером?

2)Чем отличаются последовательные схемы от комбинационных?

3)Что означает термин термин «запрещающая комбинация» для RS-триггера?

4)В каком положении устанавливается выход Q и $\bar{Q}$ JK-триггера после ухода синхронизирующего импульса для различных сочетаний сигналов J и K?

5)Чем отличаются таблицы RS и JK- триггера?

6) В чем отличие синхронных и асинхронных триггеров?

7)Почему JK-триггер называют универсальным?

8)Нарисуйте схему T-триггера, реализованную на базе JK-триггера.

9) Нарисуйте схему D-триггера, реализованную на базе JK-триггера.

К разделу 2. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи

Тема 4. Архитектура, условия и способы использования микропроцессоров в инфокоммуникационных технологиях и системах связи

Работа №7. Изучение программной оболочки

1.Цель работы: Ознакомление со средой программирования микроконтроллеров Atmel "AVR Studio" на примере минимодулей с ATmegal6U4 или AT90usbl 62.

2. Сведения, необходимые для выполнения работы.

1. Какие источники тактирования возможны для применения с микроконтроллерами AVR.
2. Что такое BOD?
3. Какие языки программирования доступны для написания программ к микроконтроллерам AVR?
4. Что такое "атомарная операция"?
5. Для чего служит стек?

Работа №8. Формирование выдержек времени

1.Цель работы: Оперирование с внутренним таймером микроконтроллера, использование одного из его режимов работы.

2.Сведения, необходимые для выполнения работы.

1. Дать определение микротакту.
2. Чем определяется длительность микротакта?
3. Дать определение режиму CTC.
4. Перечислить регистры контроллера и их назначение в данной лабораторной работе.

5. Дать определение машинному циклу.
6. Дать определение командному циклу.

Работа №9. Формирование сигнала заданной частоты

1.Цель работы: Использование возможностей внутреннего таймера микроконтроллера для генерирования меандров заданной частоты.

2.Сведения, необходимые для выполнения работы.

1. Система адресации МП.
2. Система команд МП.
3. Форматы команд МП.
4. Основные типы команд МП.
5. Структура команд МП.

Работа №10. Определение длительности внешних сигналов с помощью таймера

1.Цель работы: Использовать функцию захвата внутреннего таймера микроконтроллера

2.Сведения, необходимые для выполнения работы.

1. Кодирование команд в микропроцессорах.
2. Выполнение команд в микропроцессорах.
3. Принципы организации микроконтроллеров и микро-ЭВМ.
4. Способы адресации в микропроцессорах.

К теме 5. Архитектура, условия и способы использования микропроцессорных систем в инфокоммуникационных технологиях и системах связи

Работа №11. Изучение счетчика с программируемым коэффициентом деления на базе таймера

1.Цель работы: рассмотрение тактирования таймера от внешних сигналов, использование микроконтроллера в качестве счётчика с делителем количества событий.

2.Сведения, необходимые для выполнения работы.

1. Принципы организации микроконтроллеров и микро-ЭВМ.
2. Устройство микропроцессорной системы.
3. Функционирование микропроцессорной системы.
4. Принципы организации памяти микропроцессорных систем.

Работа №12. Использование прерываний при программировании микроконтроллера

1.Цель работы: научиться применять возможности аппаратных прерываний в микроконтроллере на примере событий от внутреннего таймера.

2.Сведения, необходимые для выполнения работы.

1. Принципы организации обмена данными.
2. Интерфейсы микропроцессоров.
3. Проектирование микроконтроллеров на микропроцессорах.
4. Программное обеспечение микроконтроллеров.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1 1. Виды кодов в цифровых системах.

2. Логические основы построения цифровых устройств (основные понятия).

3. Технические способы реализации логических переменных.

4. Общие сведения о дискретных автоматах.

5. Понятие о двоичных функциях.

6. Двоичные функции одного аргумента.

7. Двоичные функции двух аргумента.

8. Основные соотношения, правила и теоремы алгебры логики.

9. Способы представления логических функций и порядок их минимизации и оптимизации.

10. Алгоритм построения логических схем по заданной функции.

11. Общие сведения о триггерах.

12. Асинхронные RS-триггеры на элементах И-НЕ.

13. Асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ.

14. Синхронные RS-триггеры (одноступенчатые).

15. Синхронные RS-триггеры (двухступенчатые).

16. Т-триггеры.

17. Однотактные D-триггеры.

18. DV-триггеры.

19. Двухступенчатые D-триггеры.

20. JK-триггеры.

21. Синтез различных типов триггеров на базе JK- триггерах.

22. Общие сведения о счётчиках. Синтез счётчиков.

23. Суммирующие асинхронные счётчики.

24. Вычитающие асинхронные счётчики.

25. Суммирующий декадный счётчик.
26. Суммирующие синхронные счётчики.
27. Реверсивные синхронные счётчики.
28. Общие сведения о счётчиках делителях.
29. Счётчики-делители с постоянным коэффициентом деления: делители с исключением последних состояний.
30. Счётчики-делители с постоянным коэффициентом деления: делители с исключением начальных состояний.
31. Делители с переменным коэффициентом деления.
32. Общие сведения о регистрах.
33. Общие сведения о последовательных регистрах. Регистры сдвига вправо.
34. Общие сведения о последовательных регистрах. Кольцевые регистры.
35. Общие сведения о последовательных регистрах. Реверсивные регистры сдвига.
36. Параллельные регистры.
37. Общие сведения о ЦАП.
38. ЦАП с двоично-взвешенными резисторами.
39. ЦАП с суммированием напряжения на резисторной матрице.
40. Общие сведения о АЦП.
41. АЦП временного преобразования.
42. АЦП уравновешенных преобразований.
43. АЦП последовательных приближений.
44. Общие сведения о сумматорах.
45. Одноразрядный комбинационный полусумматор.
46. Полный двоичный одноразрядный комбинационный сумматор.
47. Многоразрядный сумматор. Сумматор последовательного действия.
48. Многоразрядный сумматор. Сумматор параллельного действия.
49. Общие сведения об АЛУ.
50. Операционная часть АЛУ. Принципы построения суммирующей части АЛУ.
51. Общие сведения о ПЛМ.
52. Структура, схема, принцип работы ПЛМ.
53. Программируемые логические интегральные схемы.
54. Общие сведения о шинных формирователях.
55. Схема шинного приёмопередатчика. Работа схемы.
56. Методика и средства проектирования цифровых устройств.
57. Общие сведения о преобразователях кодов (ПК).

58. Преобразователи кодов (ПК). ПК в обратный и дополнительный код.
59. Шифраторы.
60. Общие сведения о дешифраторах.
61. Линейный дешифратор.
62. Пирамидальный дешифратор.
63. Общие сведения о мультиплексорах.
64. Схемы мультиплексоров.
65. Общие сведения о демультиплексорах.
66. Схемы демультиплексоров.
67. Устройства сравнения.
68. Общие сведения о микропроцессорах.
69. Общие принципы построения микропроцессоров (структура МП).
70. Структурная схема микропроцессора. Назначение составных частей.
71. Особенности архитектуры современных микропроцессоров.
72. Тенденции развития микропроцессоров.
73. Общие сведения о командах микропроцессоров. Классификация команд микропроцессора.
74. Общие сведения о командах микропроцессоров. Основные типы команд микропроцессора.
75. Общие сведения о командах микропроцессоров. Структура команд микропроцессора.
76. Кодирование команд в микропроцессорах. Выполнение команд в микропроцессорах.
77. Принципы организации микроконтроллеров и микро-ЭВМ.
78. Устройство микропроцессорной системы.
79. Функционирование микропроцессорной системы
80. Способы адресации в микропроцессорах.
81. Принципы организации памяти микропроцессорных систем.
82. Микросхемы памяти.
83. Принципы организации обмена данными.
84. Интерфейсы микропроцессоров.
85. Проектирование микроконтроллеров на микропроцессорах.
86. Программное обеспечение микроконтроллеров.

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Палий, А. В. Комбинационные цифровые устройства : учебное пособие / А. В. Палий, А. В. Саенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 125 с. - ISBN 978-5-9275-2726-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1021767 .

2. Параскевов, А. В. Микропроцессоры : учебник / А. В. Параскевов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 136 с. - ISBN 978-5-9729-1291-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2095076

Дополнительная литература

1. Браммер, Ю. А. Импульсная техника: учеб. пособие для сред. проф. образования/ Ю. А. Браммер, И. Н. Пащук. - Москва: Форум; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 207 с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 202 (7 назв.). - ISBN 978-5-8199-0152-5. - ISBN 978-5-16-002184-1.

2. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие/ Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 4-е изд., испр.. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 357 с.: граф., табл.. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 356-357 (32 назв.). - ISBN 978-5-9963-0023-5
Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)

3. Гуров, В. В. Архитектура микропроцессоров: учеб. пособие/ В. В. Гуров. - М.: Интернет-Ун-т Информ. технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 271 с.: граф., табл.. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 270-271 (24 назв.). - ISBN 978-5-9963-0267-3.
Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)

4. Одиноков, В. В. Программирование на ассемблере: учеб. пособие для вузов/ В. В. Одиноков, В. П. Коцубинский. - М.: Горячая линия-Телеком, 2011. - 278, [1] с. - Библиогр. в конце кн. (9 назв.). - ISBN 978-5-9912-0162-9.
Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)

5. Новожилов, О. П.Новожилов, О. П. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие : в 2 т./ О. П. Новожилов. - 3-е изд.. - Москва: РадиоСофт, 2014 - 2014
Т. 2. - 333 с.: ил.. - Предм. указ.: с. 329-331. - Библиогр.: с. 332-333. - ISBN 978-5-93037-289-2.
Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)

6. Новожилов, О. П.Новожилов, О. П. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие : в 2 т./ О. П. Новожилов. - 3-е изд.. - Москва: РадиоСофт, 2014 - 2014
Т. 1. - 431 с.: табл.. - Предм. указ.: с. 428-429. - Библиогр.: с. 430-431. - ISBN 978-5-93037-288-5.
Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)

7. Безуглов, Д. А. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие для вузов/ Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. - 469, [11] с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: 464-465 (18 назв.). - ISBN 5-222-08211-3.
Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)

8. Юров, В.И. Assembler: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подгот. дипломир. спец. "Информатика и вычислительная техника"/ В. И. Юров . - 2-е изд.. - М.; СПб.; Нижний Новгород: Питер, 2005. - 636,[4] с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с.625(18 назв.) . - ISBN 5-94723-581-1.
Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)

9. Юров, В. И. Assembler. Практикум: учеб. пособие для студентов вузов/ В. И. Юров. - 2-е изд.. - М.; СПб.; Нижний Новгород: Питер, 2006. - 398 с.: ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 396-398 (48 назв.). - ISBN 5-94723-671-0.
Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)ная литература

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Аудитория 310 «Лаборатория микропроцессоров и интегрированных систем»

Состав лабораторного оборудования:

Лабораторный учебный комплект <Основы цифровой и микропроцессорной техники> ОЦ_МТ_ПО - 6 шт.

Осциллограф цифровой Agilent Technologies DSO1002A - 3 шт.

Осциллограф цифровой Hantek DS05102P - 3 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»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровая обработка сигналов»
Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий» Руднев Г.С.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Цифровая обработка сигналов».

Целью освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» является усвоение студентами принципов цифровой обработки сигналов, принципов построения систем цифровой обработки информации в информационно-управляющих системах (ИУС), приобретения ими навыков расчета и практического применения современных устройств и систем цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Задачами дисциплины являются изучение преобразований, лежащих в основе математического аппарата цифровой обработки сигналов, изучение методов разработки и использования алгоритмов цифровой обработки 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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3. 2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** принцип действия, устройство и основные свойства систем ЦОС, методы разработки и использования алгоритмов цифровой обработки информации. **Уметь:** пользоваться современными средствами проектирования систем ЦОС и рассчитывать характеристики устройств ЦОС. **Владеть:** основными методами и средствами проектирования, создания и эксплуатации устройств ЦОС в инфокоммуникационных системах.
ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями основных физических законов, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-4. 2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать:** принцип действия, устройство и основные свойства систем ЦОС, методы разработки и использования алгоритмов цифровой обработки информации. **Уметь:** пользоваться современными средствами проектирования систем ЦОС и рассчитывать характеристики устройств ЦОС. **Владеть:** основными методами и средствами проектирования, создания и эксплуатации устройств ЦОС в инфокоммуникационных системах.
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ОПК-11.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, методиках обработки экспериментальных данных ОПК-11. 2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования и определяет оптимальные	**Знать:** принцип действия, устройство и основные свойства систем ЦОС, методы разработки и использования алгоритмов цифровой обработки информации. **Уметь:** пользоваться современными средствами проектирования систем

	методики обработки результатов экспериментов ОПК-11.3. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для обработки и представления результатов исследований	ЦОС и рассчитывать характеристики устройств ЦОС. **Владеть:** основными методами и средствами проектирования, создания и эксплуатации устройств ЦОС в инфокоммуникационных системах.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника и схемотехника» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений 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 Основные понятия цифровой обработки сигналов	Цифровые и аналоговые сигналы. Классификация сигналов. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования. Функциональные и интегральные преобразования сигналов. Основные применения цифровой обработки сигналов.
2	Тема 2 Спектральное представление сигналов	Разложение сигналов по гармоническим функциям. Понятие собственных функций. Непрерывные преобразования Фурье и Лапласа. Тригонометрический ряд Фурье. Параметры эффекта Гиббса. Обобщенный ряд Фурье. Основные свойства преобразования Фурье. Линейность. Свойства четности. Изменение аргумента функции. Теорема запаздывания (задержки). Преобразование производной. Преобразование интеграла. Преобразование свертки. Преобразование произведения. Преобразование автокорреляции и взаимной корреляции. Производная свертки. Спектры мощности. Равенство Парсеваля. Спектры некоторых сигналов. Единичные импульсы. Гребневая функция. Спектр прямоугольного импульса. Треугольные импульсы. Экспоненциальный импульс. Функции Лапласа и Гаусса. Гармонические колебания. Радиоимпульс.
3	Тема 3 Дискретные преобразования сигналов	Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Прореживание по времени и по частоте. Переход от преобразования Лапласа к z-преобразованию. Определение z-преобразования. Примеры z-преобразования. Связь с преобразованием Фурье. Свойства z-преобразования. Отображение z-преобразования. Аналитическая форма z-образов. Обратное z-преобразование. Дискретная свертка (конволюция), дискретная авто- и взаимная корреляции. Уравнение дискретной свертки. Техника свертки.
4	Тема 4 Линейные системы	Линейные системы. Общие понятия систем и их свойства: линейность, стационарность, устойчивость, физическая реализуемость. Линейные системы и основные системные операции. Инвариантность систем к сдвигу. Математическая модель системы. Нерекурсивные цифровые системы. Рекурсивные цифровые системы. Стационарные и нестационарные системы. Импульсная характеристика системы и импульсный отклик. Реакция системы на произвольный сигнал. Частотные характеристики систем, комплексный коэффициент передачи, АЧХ и ФЧХ. Передаточные функции цифровых систем в z-области. Реакция систем на случайные сигналы. Математическое ожидание и дисперсия выходного сигнала. Структурные схемы систем. Графы систем. Параллельное и последовательные объединения систем. Схемы реализации систем.
5	Тема 5 Принципы построения цифровых фильтров	Математическая модель системы, разностное уравнение дискретной системы, связь с разностным уравнением непрерывной системы. Нули и полюса передаточной функции. Нерекурсивные и рекрусивные дискретные системы и фильтрация. Простейшие фильтры. Классификация фильтров по частотным характеристикам. Порядок фильтров, задание и аппроксимация АЧХ и коридоры АЧХ. Расчет операторов нерекурсивных фильтров. Представление фильтров в виде цепочки фильтров второго порядка (SOS). Понятие групповой и фазовой задержек.
6	Тема 6 Рекурсивные цифровые фильтры	Принципы рекурсивной фильтрации. Конструкция рекрусивных ЦФ. Каскадная форма. Параллельная форма. Стандартные блоки рекурсивных фильтров. Аппроксимационная задача. Виды фильтров по типу аппроксимации АЧХ: фильтры Баттерворта, Чебышёва I и II рода, эллиптические фильтры. Устранение и компенсация фазовых сдвигов.

		Разработка рекурсивных цифровых фильтров. Этапы разработки рекурсивных фильтров. Метод размещения нулей и полюсов. Метод инвариантного преобразования. Билинейное преобразование и деформация частотной оси. Пересчет нормированной передаточной функции в требуемую. Режекторные и селекторные фильтры. Режекторный фильтр постоянной составляющей сигнала. Режекторный фильтр произвольной частоты. Селекторные фильтры.

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	Содержание раздела
1	Тема 1 Основные понятия цифровой обработки сигналов	Цифровые и аналоговые сигналы. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования. Функциональные и интегральные преобразования сигналов. Основные применения цифровой обработки сигналов.
2	Тема 2 Спектральное представление сигналов	Разложение сигналов по гармоническим функциям. Непрерывные преобразования Фурье и Лапласа. Спектры сигналов.
3	Тема 3 Дискретные преобразования сигналов	Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Z-преобразование. Дискретная свертка (конволюция), дискретная авто- и взаимная корреляции. Уравнение дискретной свертки. Техника свертки.
4	Тема 4 Линейные системы	Линейные системы. Нерекурсивные цифровые системы. Рекурсивные цифровые системы. Стационарные и нестационарные системы. Структурные схемы систем. Графы систем. Параллельное и последовательные объединения систем.
5	Тема 5 Принципы построения цифровых фильтров	Математическая модель. Нерекурсивные и рекрусивные дискретные системы и фильтрация. Классификация фильтров по частотным характеристикам. Представление фильтров в виде цепочки фильтров второго порядка (SOS).
6	Тема 6 Рекурсивные цифровые фильтры	Принципы рекурсивной фильтрации. Конструкция рекрусинвых ЦФ. Аппроксимационная задача. Виды фильтров по типу аппроксимации АЧХ: фильтры Баттерворта, Чебышёва I и II рода, эллиптические фильтры. Устранение и компенсация фазовых сдвигов. Разработка рекурсивных цифровых фильтров.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	Тема 1 Основные понятия цифровой обработки сигналов	Основы работы и программирования в MATLAB
2	Тема 2 Спектральное представление сигналов	Функции спектрального анализа в MATLAB

3	Тема 3 Дискретные преобразования сигналов	Дискретные сигналы в среде MATLAB. Свертка
4	Тема 4 Линейные системы	Формирования дискретных систем в программных средах. Импульсная характеристика
5	Тема 5 Принципы построения цифровых фильтров	Дискретная фильтрация в среде MATLAB
6	Тема 6 Рекурсивные цифровые фильтры	Синтез цифровых фильтров в системе MATLAB

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 электроники и схемотехники. Самостоятельная работа должна носить систематический и непрерывный характер в течение всего периода прохождения дисциплины.

Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Цифровая обработка сигналов»:

- работа с учебником;
- конспектирование отдельных вопросов пройденной темы;
- работа со справочной литературой;
- решение задач;
- использование Интернета.

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, 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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1 Основные понятия цифровой обработки сигналов	ОПК-3;	Тестирование. Защита отчета о результатах выполнения заданий лабораторного занятия
Тема 2 Спектральное представление сигналов	ОПК-4;	Тестирование. Защита отчета о результатах выполнения заданий лабораторного занятия
Тема 3 Дискретные преобразования сигналов	ОПК-11	Тестирование. Защита отчета о результатах выполнения заданий лабораторного занятия
Тема 4 Линейные системы	ОПК-3;	Тестирование. Защита отчета о результатах выполнения заданий лабораторного занятия
Тема 5 Принципы построения цифровых фильтров	ОПК-4;	Тестирование. Защита отчета о результатах выполнения заданий лабораторного занятия
Тема 6 Рекурсивные цифровые фильтры	ОПК-11	Тестирование.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
		Защита отчета о результатах выполнения заданий лабораторного занятия

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 теме 1. Основные понятия цифровой обработки сигналов

1. К какому типу относится система, если при прохождении через нее в спектре выходного сигнала появляются новые частотные составляющие?
   Варианты ответов: 1: Линейная. 2: Нелинейная.
   Ответ – 2.

2. К какому типу относится система, если при прохождении через нее в спектре выходного сигнала изменяются амплитудные или фазовые соотношения между частотными составляющими входного сигнала?
   Варианты ответов: 1: Линейная. 2: Нелинейная.
   Ответ – 1.
3. К какому типу относится система, если при прохождении через нее в спектре выходного сигнала полностью подавляются (исчезают) какие-либо частотные составляющие входного сигнала?
   Варианты ответов: 1: Линейная. 2: Нелинейная.
   Ответ – 1.
4. На интервале T задается конечный сигнал s(t) произвольной формы. По какой из приведенных формул вычисляется плотность мощности сигнала?
   Варианты ответов: 1: $s^2(t)$. 2: $\int_0^T s^2(t)\,dt$. 3: $(1/T)\int_0^T s^2(t)\,dt$
   Ответ – 1.
5. На интервале T задается конечный сигнал s(t) произвольной формы. По какой из приведенных формул выполняется определение средней мощности сигнала?
   Варианты ответов: 1: $\int_0^T s^2(t)\,dt$. 2: $\lim_{T\Rightarrow\infty}\frac{1}{T}\int_0^T s^2(t)\,dt$. 3: $(1/T)\int_0^T s^2(t)\,dt$
   Ответ – 3.
6. На интервале T задается конечный сигнал s(t) произвольной формы. По какой из приведенных формул выполняется определение энергии сигнала?
   Варианты ответов: 1: $s^2(t)$. 2: $\int_0^T s^2(t)\,dt$. 3: $(\int_0^T s(t)\,dt)^2$. 4: $(1/T)\int_0^T s^2(t)\,dt$.
   Ответ – 2.

7. **ВОПРОС 2.1.8/к2**. На интервале T задается незатухающий сигнал s(t) произвольной формы. По какой из приведенных формул выполняется определение средней мощности сигнала?

Варианты ответов: 1: $\lim\limits_{T\Rightarrow\infty}\frac{1}{T}\int_0^T s^2(t)\,dt$. 2: $(1/T)\int_0^T s^2(t)\,dt$. 3: $\sqrt{\int_0^T s^2(t)\,dt}$.

Ответ – 1.

8. На интервале T заданы произвольные сигналы u(t) и v(t). По какой из формул вычислить энергию суммы этих двух сигналов?

Варианты ответов:

1: $\int_0^T |u(t)|^2\,dt+\int_0^T |v(t)|^2\,dt$. 2: $\int_0^T |u(t)|^2\,dt+\int_0^T |v(t)|^2\,dt+\int_0^T u(t)v(t)\,dt$.

3: $\int_0^T |u(t)|^2\,dt+\int_0^T |v(t)|^2\,dt+2\int_0^T u(t)v(t)\,dt$. 4: $\int_0^T |u(t)|^2\,dt+\int_0^T |v(t)|^2\,dt+\int_0^T |u(t)v(t)|^2\,dt$.

Ответ – 3.

К теме 2. Спектральное представление сигналов

1. Что представляет собой импульсный отклик аналоговой линейной системы?
Варианты ответов: Это выходной сигнал системы при подаче на ее вход: 1: гармонического сигнала. 2: дельта-функции. 3: импульса Кронекера. 4: произвольного сигнала с единичной площадью.
Ответ – 2.
2. Что представляет собой импульсный отклик дискретной линейной системы?
Варианты ответов: Это выходной сигнал системы при подаче на ее вход: 1: гармонического сигнала. 2: дельта-функции. 3: импульса Кронекера. 4: произвольного сигнала с единичной площадью.
Ответ – 3.
3. Как определить импульсный отклик неизвестной аналоговой линейной системы по сигналу на ее выходе?
Варианты ответов: Подать на ее вход: 1: гармонический сигнал. 2: сигнал, моделирующий дельта-функцию. 3: импульс Кронекера. 4: произвольный сигнал с единичной площадью.
Ответ – 2.
4. Как определить импульсный отклик неизвестной дискретной линейной системы по сигналу на ее выходе?
Варианты ответов: Подать на ее вход: 1: гармонический сигнал. 2: сигнал, моделирующий дельта-функцию. 3: импульс Кронекера. 4: произвольный сигнал с единичной площадью.
Ответ – 3.
5. Можно ли определить импульсный отклик неизвестной рекурсивной линейной системы по единичному импульсу (дельта- или Кронекера) на ее входе?

Варианты ответов: 1: Да. 2: Нет.

Ответ – 1.

6. Можно ли объединять импульсные отклики последовательно включенных нерекурсивных линейных систем в единый импульсный отклик?
Варианты ответов: 1: Да. 2: Нет.

Ответ – 1.

7. Какой операцией можно объединять импульсные отклики последовательно включенных нерекурсивных линейных систем в единый импульсный отклик?
Варианты ответов: 1: Умножением. 2: Делением. 3: Суммированием. 4: Сверткой.

Ответ – 4.

8. Какой операцией можно объединять импульсные отклики параллельно включенных линейных систем в единый импульсный отклик?
Варианты ответов: 1: Умножением. 2: Делением. 3: Суммированием. 4: Сверткой.

Ответ – 3.

К теме 3. Дискретные преобразования сигналов

1. Сумма коэффициентов импульсного отклика цифровой системы равна N. Сумма входного числового ряда равна M. Чему равна сумма отсчетов выходного сигнала?
Варианты ответов: 1: Сумме отсчетов оператора N. 2: Сумме отсчетов входного сигнала M. 3: Произведению сумм M на N. 4: Может быть произвольной.

Ответ – 3.

2. Изменится ли выходная функция свертки, если поменять местами входную функцию с оператором свертки?
Варианты ответов: 1: Да. 2: Нет.

Ответ – 2.

3. На интервале 0-N задан оператор симметричного нерекурсивного цифрового фильтра. На каких интервалах требуется задание начальных условий для входного массива данных (продление массива данных)?
Варианты ответов: 1: начало на N отсчетов. 2: начало на 2N отсчетов. 3: конец на N отсчетов. 4: конец на 2N отсчетов. 5: оба конца на N отсчетов. 6: оба конца на 2N отсчетов.

Ответ – 5.

4. На интервале 0-N задан оператор каузального нерекурсивного цифрового фильтра. На каких интервалах требуется задание начальных условий для входного массива данных (продление массива данных)?
Варианты ответов: 1: начало на N отсчетов. 2: начало на 2N отсчетов. 3: конец на N отсчетов. 4: конец на 2N отсчетов.
5: оба конца на N отсчетов. 6: оба конца на 2N отсчетов.

Ответ – 1.

5. Что изменится в выходном сигнале по сравнению с входным сигналом при свертке с дельта-импульсом $\delta(t-0)$?
Варианты ответов: 1: форма, 2: положение на временной оси, 3: форма и положение, 4: ничего не изменится.

Ответ – 4.

6. Выполнение какого условия обеспечивает устойчивость операции свертки?
   Варианты ответов: 1: Конечность входного сигнала. 2: Конечность оператора свертки. 3: Конечность интеграла модуля оператора свертки.
   Ответ – 3.
7. Дискретный сигнал задан M отсчетами. Сколько точек спектра в главном диапазоне необходимо и достаточно для адекватного представления сигнала в частотной форме?
   Варианты ответов: 1: M/2 точек, 2: M точек, 3: 2M точек, 4: чем больше, тем лучше.
   Ответ – 2.

К теме 4. Линейные системы

1. Сигнал задан на интервале 0-T. Какой шаг дискретизации спектра (в герцах, при $\Delta t=1$) необходим и достаточен для адекватного представления сигнала в дискретной форме в частотной области?
   Варианты ответов: 1: 2/T Гц, 2: 1/T Гц, 3: 1/2T Гц, 4: зависит от формы сигнала, 5: чем меньше, тем лучше.
   Ответ – 2.
2. Сигнал задан на интервале 0-T. Какой шаг дискретизации спектра (в радианах, при $\Delta t=1$) необходим и достаточен для адекватного представления сигнала в дискретной форме в частотной области?
   Варианты ответов: 1: 4π/T рад, 2: 2π/T рад, 3: π/2T рад, 4: зависит от формы сигнала, 5: чем меньше, тем лучше.
   Ответ – 2.
3. Сигнал задан в цифровой форме с интервалом дискретизации Δt. Какова частота Найквиста спектра сигнала (в герцах)?
   Варианты ответов: 1: $2/\Delta t$ Гц, 2: $1/2\Delta t$ Гц, 3: $1/\Delta t$ Гц.
   Ответ – 2.
4. Сигнал задан в цифровой форме с интервалом дискретизации Δt. Какова частота Найквиста спектра сигнала (в радианах)?
   Варианты ответов: 1: $\pi/2\Delta t$ рад, 2: $\pi/\Delta t$ рад, 3: $2\pi/\Delta t$ рад.
   Ответ – 2.
5. Конечен или бесконечен по частоте спектр произвольного финитного аналогового сигнала?
   Варианты ответов: 1: конечен, 2: бесконечен, 3: теоретически бесконечен, практически может быть конечным.
   Ответ – 3.
6. К какому типу функций относится реальная часть комплексного спектра произвольного каузального сигнала?
   Варианты ответов: 1: Четная. 2: Нечетная. 3: Произвольная.
   Ответ – 1.
7. К какому типу функций относится мнимая часть комплексного спектра произвольного каузального сигнала?
   Варианты ответов: 1: Четная. 2: Нечетная. 3: Произвольная.
   Ответ – 2.

8. К какому типу функций относится модуль комплексного спектра (амплитудно-частотная характеристика) произвольного каузального сигнала?
   Варианты ответов: 1: Четная. 2: Нечетная. 3: Произвольная.
   Ответ – 1.
9. Что отображают значения реальной части комплексных спектров сигналов?
   Варианты ответов: 1: амплитуды косинусных гармоник в составе сигнала, 2: амплитуды синусных гармоник, 3: АЧХ сигналов, 4: ФЧХ сигналов.
   Ответ – 1.
10. Что представляет собой спектр сигнала s(t), вырезанного из произвольного более длительного сигнала u(t) на интервале 0-T?
    Варианты ответов: 1: Умножение спектра сигнала s(t) на спектр прямоугольного импульса, длительностью T. 2: Свертка спектра сигнала s(t) со спектром прямоугольного импульса, длительностью T.
    Ответ –2.

К теме 5. Принципы построения цифровых фильтров

1. Что изменится в спектре произвольного каузального сигнала, если осуществить сдвиг сигнала на временной оси?
   Варианты ответов: 1: изменится модуль спектра (АЧХ). 2: изменится аргумент спектра (ФЧХ). 3: изменится и АЧХ, и ФЧХ. 4: ничего не изменится.
   Ответ – 2.
2. Как зависит от степени гладкости сигнала спектр сигнала?
   Варианты ответов: 1: чем больше гладкость сигнала, тем более низкочастотным является его спектр, 2: чем больше гладкость, тем более высокочастотным является спектр.
   Ответ –1.
3. Какой сигнал восстанавливается при обратном преобразовании Фурье дискретного спектра?
   Варианты ответов: 1: непрерывный конечный, 2: непрерывный бесконечный,
   3: непрерывный периодический, 4: дискретный конечный,
   5: дискретный бесконечный, 6: дискретный периодический.
   Ответ –3.
4. Какой сигнал восстанавливается при обратном преобразовании Фурье непрерывного (аналогового) конечного спектра?
   Варианты ответов: 1: непрерывный конечный, 2: непрерывный бесконечный,
   3: непрерывный периодический, 4: дискретный конечный,
   5: дискретный бесконечный, 6: дискретный периодический.
   Ответ –2.

   Как при дифференцировании сигнала изменяется его спектр в области низких (НЧ) и высоких (ВЧ) частот?
   Варианты ответов: 1: соотношение частот не изменяется, 2: амплитуды ВЧ возрастают, а НЧ уменьшаются, 3: амплитуды НЧ возрастают, ВЧ уменьшаются, 4: увеличиваются только ВЧ, 5: увеличиваются только НЧ.

Ответ –2.

5. Как при интегрировании сигнала изменяется его спектр в области низких (НЧ) и высоких (ВЧ) частот?
   Варианты ответов: 1: соотношение частот не изменяется, 2: амплитуды ВЧ возрастают, а НЧ уменьшаются, 3: амплитуды НЧ возрастают, ВЧ уменьшаются, 4: увеличиваются только ВЧ, 5: увеличиваются только НЧ.
   Ответ –3.
6. Каким является спектр импульса Кронекера?
   Варианты ответов: 1: непрерывным конечным, 2: дискретным конечным, 3: непрерывным бесконечным, 4: дискретным бесконечным.
   Ответ –3.
7. Что не изменяется в спектре при сдвиге импульса?
   Варианты ответов: 1: Мнимая часть спектра, 2: Действительная часть, 3: Модуль спектра (АЧХ), 4: Аргумент спектра (ФЧХ).
   Ответ –3.
8. Что не изменяется в спектре при изменении амплитуды сигнала?
   Варианты ответов: 1: Мнимая часть спектра, 2: Действительная часть, 3: Модуль спектра (АЧХ), 4: Аргумент спектра (ФЧХ).
   Ответ –4.

К теме 6. Рекурсивные цифровые фильтры

1. Что изменится в непрерывном (аналоговом) спектре произвольного сигнала, если осуществить продление сигнала нулевыми значениями?
   Варианты ответов: 1: изменится модуль спектра (АЧХ). 2: изменится аргумент спектра (ФЧХ). 3: изменится и АЧХ, и ФЧХ. 4: ничего не изменится.
   Ответ – 4.
2. Какой операцией в частотной области отображается свертка сигналов во временной области?
   Варианты ответов: 1: Сверткой спектров сигналов. 2: Произведением спектров сигналов. 3: Суммированием спектров сигналов.
   Ответ – 2.
3. Какой операцией в частотной области отображается произведение сигналов во временной области?
   Варианты ответов: 1: Сверткой спектров сигналов. 2: Произведением спектров сигналов. 3: Суммированием спектров сигналов.
   Ответ – 1.
4. Какой операцией в частотной области отображается суммирование сигналов во временной области?
   Варианты ответов: 1: Сверткой спектров сигналов. 2: Произведением спектров сигналов. 3: Суммированием спектров сигналов.
   Ответ – 3.
5. Какой операцией во временной области отображается произведение спектров сигналов в частотной области?

Варианты ответов: 1: Сверткой сигналов. 2: Произведением сигналов. 3: Суммированием сигналов.

Ответ – 1.

6. Какие изменения спектра вызывает дискретизация сигнала?
   Варианты ответов: 1: Никаких. 2: Периодизацию спектра. 3: Дискретизацию спектра.
   Ответ –2.
7. . Какой частота дискретизации сигнала необходима и достаточна для исключения потерь информации при использовании преобразований Фурье?
   Варианты ответов: 1: равна максимальной частоте f_{max}, присутствующей в сигнале, 2: равна $2f_{max}$, 3: равна $4f_{max}$.
   Ответ – 2.
8. Равномерно дискретизируется сигнал с максимальной частотой гармоник в спектре f_{max}. Какое минимальное количество отсчетов должно быть в сигнале на одном периоде колебаний в гармонике с частотой f_{max} для обеспечения точного восстановления аналоговой формы сигнала?
   Варианты ответов: 1, 2, 4, 8.
   Ответ – 2.
9. Аналоговый сигнал с максимальной частотой в спектре f_{max} переведен в дискретную форму с равномерным шагом дискретизации $\Delta t=1/(2f_{max})$. Возможна ли точная аппроксимация аналоговой формы сигнала из его дискретных отсчетов?
   Варианты ответов: 1: Да. 2: Нет. 3: Зависит от формы сигнала.
   Ответ – 1.
10. Аналоговый сигнал с максимальной частотой в спектре f_{max} переведен в дискретную форму с равномерным шагом дискретизации $\Delta t=1/f_{max}$. Возможна ли точная аппроксимация аналоговой формы сигнала из его дискретных отсчетов?
    Варианты ответов: 1: Да. 2: Нет. 3: Зависит от формы сигнала.
    Ответ – 2.
11. Сигнал s(t) имеет спектральное распределение S(f). Что происходит в главном частотном диапазоне спектра дискретизированного сигнала, если частота дискретизации установлена равной $F = f_{max}$, где f_{max} – предельные частоты в сигнале?
    Варианты ответов: 1: Ничего не происходит. 2: Спектр ограничивается частотой Найквиста без изменения своих значений. 3: Значения спектра $S(f_i)$ на частотах главного диапазона суммируются со значениями спектра $S(f_{max}-f_i)$ за пределами главного диапазона.
    Ответ –3.
12. Что изменится в дискретном спектре произвольного сигнала, если осуществить продление сигнала нулевыми значениями?
    Варианты ответов:
    1: изменится модуль спектра (АЧХ). 2: изменится аргумент спектра (ФЧХ). 3: изменится и АЧХ, и ФЧХ. 4: изменится шаг спектра по частоте.
    5: ничего не изменится.
    Ответ – 4.

13. Что представляет собой равномерная дискретизация непрерывного сигнала s(t) с частотой F с математических позиций?
Варианты ответов: 1: Умножение на непрерывную последовательность импульсов Кронекера с шагом 1/F. 2: Свертка с непрерывной последовательностью импульсов Кронекера с шагом 1/F.
Ответ –1.
14. Что представляет собой спектр равномерно дискретизированного непрерывного сигнала s(t) с частотой F с математических позиций?
Варианты ответов: 1: Умножение спектра сигнала на непрерывную последовательность импульсов Кронекера с шагом по частоте F. 2: Свертка спектра сигнала S(f) с непрерывной последовательностью импульсов Кронекера с шагом по частоте F.
Ответ –2.

Типовые задания лабораторных работ.

К теме 1. Основные понятия цифровой обработки сигналов

Основы работы и программирования в MATLAB

К теме 2. Спектральное представление сигналов

Функции спектрального анализа в MATLAB

К теме 3. Дискретные преобразования сигналов

Дискретные сигналы в среде MATLAB. Свертка

К теме 4. Линейные системы

Формирования дискретных систем в программных средах. Импульсная характеристика

К теме 5. Принципы построения цифровых фильтров

Дискретная фильтрация в среде MATLAB

К теме 6. Рекурсивные цифровые фильтры

Синтез цифровых фильтров в системе MATLAB

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Обработка цифровых сигналов. Функциональные преобразования сигналов.
2. Области применения цифровой обработки сигналов.

3. Цифровые, дискретные и квантованные сигналы.
4. Аналого-цифровое преобразование.
5. Цифро-аналоговое преобразование.
6. Теорема Котельникова и частота Найквиста. Восстановление сигнала.
7. Ключевые операции цифровой обработки.
8. Линейная свертка и Корреляция.
9. Линейная цифровая фильтрация.
10. Дискретное преобразование Фурье. Свойства. Спектр дискретного сигнала.
11. Алгоритм быстрого преобразования Фурье с прореживанием по времени.
12. Алгоритм быстрого преобразования Фурье с прореживанием по частоте.
13. Цифровые фильтры. Общие понятия. Основные достоинства цифровых фильтров.
14. Нерекурсивные фильтры и рекурсивные фильтры. Области применения нерекурсивных и рекурсивных фильтров.
15. Импульсная реакция фильтров. Функция отклика. Определение импульсной реакции.
16. Прямое и обратное Z-преобразование. Свойства. Связь с другими преобразованиями.
17. Передаточные функции фильтров. Устойчивость фильтров.
18. Частотные характеристики фильтров. Общие понятия. Основные свойства. Фазовая и групповая задержка.
19. Шумы квантования. Зависимость шума квантования от разрядности АЦП.
20. Классификация фильтров по типу АЧХ
21. Структурные схемы цифровых фильтров. Схемы реализации фильтров.
22. Выбор между КИХ- и БИХ-фильтром
23. Спецификация требований при проектировании фильтра
24. Расчет коэффициентов фильтра.
25. Представление фильтра подходящей фильтрующей структурой.
26. Анализ влияния конечной разрядности на производительность фильтра
27. Особенности реализации фильтров
28. Адаптивные системы фильтрации

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. И. Гадзиковский. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2020. - 766 с. - ISBN 978-5-91359-117-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1858810

Дополнительная литература

1. Цифровая обработка сигналов и MATLAB: учеб. пособие для вузов/ А. И. Солонина [и др.]. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. - 512 с.: табл. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Учебная литература для вузов). - Предм. указ.: с. 508-512. - ISBN 978-5-9775-0919-0: 692.74, 692.74, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)
2. Воробьев, С. Н. Цифровая обработка сигналов: учеб. для вузов/ С. Н. Воробьев. - М.: Академия, 2013. - 317, [1] с. - (Высшее профессиональное образование.

Бакалавриат). - Библиогр.: с. 314-315 (32 назв.). - ISBN 978-5-7695-9560-8: 655.60, 655.60, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)

3. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях/ под ред. В. Ф. Кравченко. - М.: Физматлит, 2007. - 544 с.: [4] л. ил.. - Загл. обл.: Цифровая обработка сигналов и изображений. - Библиогр. в конце гл.. - ISBN 978-5-9221-0871-3 : 821.00, 821.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)
4. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов/ А. Оппенгейм, Р. Шафер ; пер. с англ. С. А. Кулешова ; под ред. А. С. Ненашева. - [2-е изд., перераб.]. - М.: Техносфера, 2006. - 855 с.: ее; 24. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр.: с. 843-852 (182 назв.). - Предм. указ.: 853-855. - ISBN 5-94836-077-6: 785.40, 785.40, р. 1500 экз. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)
5. Гольденберг, Л. М. Цифровая обработка сигналов: Учеб.пособие для студ.ин-тов связи спец.2307,2306,2305/ Л. М. Гольденберг, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляков. - 2-е изд.,перераб.и доп.. - М.: Радио и связь, 1990. - 256 с.: ил.. - 0.50 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)
6. Гилат, А. MATLAB. Теория и практика: [пер. с англ.]/ Амос Гилат. - 5-е изд. - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 415 с.: ил. - Предм. указ.: с.413-415. - ISBN 978-5-97060-183-9: 610.00, 610.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)
7. Гринев, Ю. А. Основы электродинамики с MATLAB: учеб. пособие для вузов/ А. Ю. Гринев, Е. В. Ильин. - Москва: Логос, 2013. - 176 с. - Библиогр.: с. 176 (11 назв.). - ISBN 978-5-98704-700-2: 412.50, 412.50, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электропитание устройств и систем инфокоммуникаций»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Шпилевой Андрей Алексеевич, к. ф.-м. н., доцент ОНК «Институт высоких технологий»; Захаров Артём Игоревич, старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Электротехника и электропитание устройств и систем инфокоммуникаций».

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электропитание устройств и систем телекоммуникаций» является: изучение студентами общих принципов функционирования электротехнических устройств, особенностей построения систем электропитания, основных параметров и требований, предъявляемых к ним используемой аппаратурой, перспектив их дальнейшего развития; формирование у будущих бакалавров практикоориентированных знаний в области электротехники, умений и навыков их использования при разработке способов и средств защиты информации в информационных системах различного уровня.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Формирование у обучаемых целостной системы знаний, включающих устройство, принцип действия и основные эксплуатационные свойства электрических машин.

2. Формирование умения использовать теоретические знания для решения задач проектирования и эксплуатации различных электротехнических систем.

3. Изучение конструкции основных элементов систем электроснабжения и электрических устройств.

4. Получение знаний по обеспечению надежности систем электроснабжения и основных методов защиты производственного персонала от аварий в электрических сетях.

5. Формирование умений по техническому обслуживанию устройств, используемых для электропитания аппаратных средств систем телекоммуникаций.

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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3. 2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного	**Знать**: - законы функционирования электрических цепей; - физический смысл основных понятий, сущность и динамику физических явлений, происходящих в процессе взаимопреобразования электрической и других видов энергии; основные теоретические положения расчета, проектирования и оценки надежности систем электропитания - принципы построения, функционирования и схемотехнику основных узлов систем бесперебойного и гарантированного электропитания; **Уметь**:

	моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	- применять на практике различные методы исследования электротехнических устройств; - проводить инженерные расчеты основных параметров электроптающих установок для телекоммуникационных стоек и аппаратных залов; **Владеть**: - навыками чтения и построения изображений на электрических схемах; - методами расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; - навыками расчета требуемой мощности электропитающей установки;
ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями основных физических законов, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-4. 2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать**: - основные понятия и критерии, характеризующие надёжность электротехничечских устройств; - принципы резервирования систем электропитания, применяемых в системах телекоммуникационных аппаратных; - устройство, принцип действия и основные эксплуатационные свойства электрических машин; - основные теоретические положения расчета, проектирования и оценки надежности систем электропитания; обслуживания систем электроснабжения **Уметь**: - пользоваться технической документацией и основными руководящими документами эксплуатации устройств в реальных условиях их работы; выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров электротехнических устройств. **Владеть**: - навыками по применению теоретических и экспериментальных методов исследования электротехнических устройств и систем электропитания на их основе; - навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой; - навыками по определению основных параметров электротехнических устройств и систем; - навыками обслуживания электротехнических устройств, в процессе их эксплуатации;
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ОПК-11.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, методиках обработки экспериментальных данных ОПК-11. 2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования и определяет оптимальные методики	**Знать**: - принципы организации систем электроснабжения телекоммуникационных предприятий и объектов; - основные требования, предъявляемые к устройствам и системам электропитания инфокоммуникационной аппаратуры; - требования техники безопасности при работе с источниками электропитания с учетом режимов их эксплуатации; - аппаратные и программные средства мониторинга электропитающего оборудования; - методики проведения технического **Уметь**: - выполнять расчеты, связанные сразработкой и проектированием систем электроснабжения;

	обработки результатов экспериментов ОПК-11.3. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для обработки и представления результатов исследований	- выбрать необходимые исходные данные для анализа и расчета основных электротехнических устройств; - проводить компьютерное моделирование электротехнических узлов и систем и оценивать результаты моделирования. **Владеть**: - умением выбора оптимальной схемы резервирования электропитания телекоммуникационной аппаратной; - навыками поиска и устранения простых неисправностей в системах электроснабжения; - методами защиты производственного персонала от возможных последствий аварий в си-стемах электроснабжения.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электропитание устройств и систем инфокоммуникаций» 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. Основные задачи и требования, предъявляемые к системам электроснабжения.	Цель и задачи курса. Принципы организации электроснабжения телекоммуникационных объектов. Общие требованиия, предъявляемые к системам электрснабжения. Основные положения ПУЭ. Термины, определения и обозначения, используемые в системах электроснабжения. Тенденции и перспективы развития электропитающих систем. Перспективы развития электроэнергетики.
2	Тема 2. Основы характеристики систем электропитания предприятий и объектов телекоммуникаций	Технико-экономические показатели электрических сетей, используемых при питании систем телекоммуникации. Классификация предприятий телекоммуникаций по условиям надежности электроснабжения. Допустимые параметры. Режимы работы. Несимметричность и несинусоидальность напряжений. Понятие аварийного режима. Активная и реактивная мощность электрической цепи. Продольная и поперечная емкостная компенсация. Статический анализ показателей качества электрической энергии промышленной частоты. Особенности электропитания оборудования автоматической и многоканальной связи, систем радиосвязи и вещания. Характеристика типовой ЭПУ постоянного тока, структурная схема ЭПУ, функциональное назначение основных элементов схемы, модульное устройство электропитания связи УЭПС, структурная схема, технические характеристики, модификация, область применения, система питания постоянного тока.
3	Тема 3. Трёхфазные электрические сети и их основные параметры	Технико-экономические показатели электрических сетей. Классификация электрических сетей: по назначению, номинальному напряжению, роду тока, принципу построения, надёжности электроснабжения, месту прокладки. Распределительные и питающие электрические сети. Замкнутые и разомкнутые электрические сети. Наружные и внутренние сети. Воздушные и кабельные сети. Погонные параметры линий. Схемы замещения линий электропередачи. Режимы работы и схемы соединения в электрических сетях. Варианты заземления и зануления.
4	Тема 4. Элементы электрических сетей	Основные элементы электрических сетей и их графическое изображение согласно ГОСТу. Провода и кабели. Опоры и изоляторы воздушных линий электропередачи. Правила расположения проводников на опорах; транспозиция проводов. Электромагнитные

		устройства. Электрические реакторы. Линейные регуляторы. Компенсирующие устройства. Коммутационные устройства. Сетевые подстанции и распределительные пункты. Устройства сетевой защиты и автоматики.
5	Тема 5. Устройства для выпрямления напряжений и устранения переменной составляющей	Схемы выпрямления и умножения напряжений. Выпрямительные диоды и вентили. Понятие коэффициента пульсаций. Сглаживающие и сетевые фильтры. Статические преобразователи напряжения. Защита источников питания от короткого замыкания, перегрузок и токов утечки. Устройства защитного отключения и дифференциальные автоматы.
6	Тема 6. Стабилизаторы напряжения и тока	Основные виды стабилизаторов: параметрические, компенсационные параллельного и последовательного типа. Коэффициент стабилизации. Низковольтные стабилизаторы. Стабилизаторы повышенного выходного напряжения. Двухполярные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы постоянного тока: на дискретных биполярных транзисторах, на операционных усилителях, на полевых транзисторах и других электронных компонентах.
7	Тема 7. Импульсные и бестрансформаторные сетевые источники питания	Схемотехника импульсных источников питания, принцип работы, временные диаграммы выходных параметров. Импульсные источники питания, построенные по бустерной; по чопперной схемам. Бестрансформаторные сетевые источники питания: особенности работы и применения. Разновидности бестрансформаторных источников: ключевого типа, с двухполярным стабилизированным напряжением, с мостовым диодно-стабилизированным выпрямителем.
8	Тема 8. Силовые трансформаторы и дроссели	Устройство трансформаторных подстанций. Характеристики, конструкции и назначение силовых трансформаторов, автотрансформаторов и дросселей. Способы управления и регулировки. Выбор трансформатора и дросселя по заданным параметрам. Устройства фильтрации высокочастотных помех и наводок.
9	Тема 9. Силовые ключи импульсных источников питания	Особенности использования активных элементов в качестве ключей импульсных источников. Анализ работы силового ключа на резистивную нагрузку; емкостную нагрузку; индуктивную нагрузку. Использование биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT) и силовых модулей на их основе. Формирователи искусственной средней точки.
10	Тема 10. Химические источники тока и их эксплуатация	Определение и принцип работы химических источников тока, классификация, понятие номинальной емкости. Кислотные аккумуляторы: устройство и принцип действия кислотных аккумуляторов, основные достоинства и недостатки кислотных аккумуляторов. Щелочные аккумуляторы: устройство принцип действия, основные достоинства и недостатки щелочных аккумуляторов, устройство аккумуляторов с жидким электролитом, устройство аккумуляторов с желеобразным электролитом, достоинства и недостатки, устройство и конструктивные особенности аккумуляторов с абсорбированным

		электролитом. Конструкция электродов для различных типов аккумуляторов, особенности эксплуатации аккумуляторов в буферном режиме, особенности эксплуатации аккумуляторов в режиме разряда.
11	Тема 11. Электрические преобразователи DC/DC, AC/DC, DC/AC.	Однотактные преобразователи DC/DC с непосредственной связью входного и выходного напряжений и с гальванической развязкой. Двухтактные преобразователи DC/DC. Способы управления транзисторами в преобразователях. Коррекция коэффициента мощности в AC/DC преобразователях (выпрямителях). Основные схемы AC/DC преобразователей. Транзисторные инверторы с квазисинусоидальной и синусоидальной формой кривой выходного напряжения. Основы расчета и моделирования преобразователей.
12	Тема 12. Системы бесперебойного электропитания	Требования к источникам бесперебойного питания переменного тока, требования по защите электропитания. Устройства автоматического включения резерва. Централизованные и децентрализованные цифровые системы бесперебойного электропитания постоянного тока, их режимы работы и основные параметры. Инверторные системы и системы бесперебойного электропитания переменного тока. Системы гарантированного энергоснабжения. Системы электроснабжения необслуживаемых телекоомуникацианных объектов. Альтернативные источники электропитания. Гибридные установки электроснабжения.
13	Тема 13. Мониторинг оборудования электроснабжения	Задачи систем мониторинга оборудования электропитания, мониторинг систем постоянного тока, мониторинг дизель-генераторных установок, мониторинг систем переменного тока, система диспетчеризации электроснабжения, программное обеспечение системы диспетчеризации электроснабжения. Использование технологии «Smart grid» в системах электроснабжения.
14	Тема 14. Основы безопасной эксплуатация электроустановок	Классификация помещений по степени электробезопасности. Организация проверок состояния средств защиты. Проведение контроля исправности оборудования. Обеспечение содержания, эксплуатации и обслуживания электроустановок в соответствии с требованиями нормативных документов. Факторы, определяющие характер воздействия электрического ока на организм человека. Средства и меры защиты от поражения электрическим током.
15	Тема 15. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	Математическое представление гармонического закона изменения напряжения и тока в линейных электрических цепях. Основные элементы линейных электрических цепей: источники тока и ЭДС, резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности. Понятие об активном, реактивном и полном сопротивлении. Построение векторных диаграмм напряжений и токов. Резонанс токов и напряжений. Понятие добротности.
16	Тема 16. Четырехполюсники.	Понятие четырехполюсника. A-, Y-, Z-, H-, G- B-формы записи уравнений

		четырехеполюсника.Определение коэффициентов уравнений четырехполюсников. Т- и П-схемы замещения пассивного четырехполюсника. Соединение четырехполюсников. Характеристическое сопротивление четырехполюсников. Уравнение четырехполюсников в гиперболической форме.
17	Тема 17. Основы теории электрических фильтров. k- и m-фильтры.	Понятие и назначение электрического фильтра. Основы теории k-фильтров. Определение границ окна прозрачности и полосы затухания k-фильтров. Построение амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик k-фильтров. Разновидности k-фильтров. Дщостоинства и недостатки k-фильтров. Основы теории m-фильтров. Построение характеристик m-фильтров. Достоинства и недостатки m-фильтров.
18	Тема 18. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	Понятие переходного процесса. Законы коммутации. Порядок переходного процесса. Зависимые и независимые начальные значения. Способы составления системы уравнений для свободных токов и напряжений. Алгебраизация системы уравнений для свобоных токов и напряжений. Получение характеристического уравнения. Оценка формы переходного процесса первого и второго порядков.
19	Тема 19. Отыскание реакции цепи на воздействие произвольной формы.	Ступенчатое воздействие, функция Хевисайда. Импульсное воздействие, функция Дирака. Свойства функции Дирака. Переходная и импульсная характеристики электрических цепей. Применение интеграла наложения для отыскания реакции цепи на воздействие произвольной формы.
20	Тема 20. Способы измерения электрической мощности и энергии в однофазных и трехфазных электрических цепях.	Активная, реактивная и полная мощность в однофазных и трёхфазных электрических цепях. Оценка мощности методом векторных диаграмм. Измерение активной мощности в трехфазных электрических цепях методом одного ваттметра, одного ваттметра с созданием искусственной нулевой точки, методом трех ваттметров, методом двух ваттметров. Измерение реактивной мощности.
21	Тема 21. Электромагнитные устройства. Законы магнитных цепей.	Магнитное поле. Магнитная индекция, напряженность магнитного поля, магнитный поток. Ферромагнитные и неферромагнитные материалы. Свойства ферромагнитных материалов. Магнитно-мягкие, магнитно-твердые ферромагнитные материалы. Первый и второй законы Кирхгофа для магнитных цепей.Расчет неразветвленных и разветвленных магитных цепей. Аналогия методов расчета магнитных и электрических цепей.
22	Тема 22. Общие вопросы теории бесколлекторных машин.	Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока. Принцип выполнения обмоток статора. Основные типы обмоток статора. Магнитодвижущая сила обмоток статора.
23	Тема 23. Синхронные машины.	Способы возбуждения и устройство синхронных машин. Магнитное поле и характеристики синхронных генераторов. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронный двигатель и синхронны компенсатор. Синхронные машины специального назначения.

24	Тема 24. Асинхронные машины.	Режимы работы и устройство асинхронной машины. Магнитная цепь асинхронной машины. Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя. Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Опытное определениепараметров и расчет рабочих характеристик асинхронного двигателя. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения. Основные типы серийно выпускаемых асинхронных двигателей.
25	Тема 25. Коллекторные машины.	Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока. Обмотки якоря машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока. Коллекторные генераторы постоянного тока. Коллекторные двигатели. Машины постоянного тока специального назначения. Охлаждение электрических машин.

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. Введение. Основные задачи и требования, предъявляемые к системам электроснабжения.	Основные положения и понятия, содержащиеся в Правилах устройства электроустановок (ПУЭ).
2	Тема 2. Основы характеристики систем электропитания предприятий и объектов телекоммуникаций	Режимы работы системы электроснабжения. Несимметричность и несинусоидальность напряжений. Понятие аварийного режима.
3	Тема 3. Трёхфазные электрические сети и их основные параметры	Пареметры трёхфазного переменного тока. Способы подключения электропотребителей. Системы классификации электрических сетей.
4	Тема 4. Элементы электрических сетей	Аппаратные средства трёхфазных электрических сетей промышленной частоты.
5	Тема 5. Устройства для выпрямления напряжений и устранения переменной составляющей	Системы выпрямления переменной составляющей.
6	Тема 6. Стабилизаторы напряжения и тока	Устройства, обеспечивающие стабилизацию напряжения и тока
7	Тема 7. Импульсные и бестрансформаторные сетевые источники питания	Импульсные источники питания, построенные по бустерной и по чопперной схемам.
8	Тема 8. Силовые трансформаторы и дроссели	Особенности конструкции силовых трансформаторов, автотрансформаторов и дросселей.
9	Тема 9. Силовые ключи импульсных источников питания	Особенности использования различных активных элементов в качестве силовых ключей импульсных источников электропитания.

10	Тема 10. Химические источники тока и их эксплуатация	Правила эксплуатации и обслуживания аккумуляторов, используемых в системах электропитания.
11	Тема 11. Электрические преобразователи DC/DC, AC/DC, DC/AC.	Конструкции электрических преобразователей напряжения
12	Тема 12. Системы бесперебойного электропитания	Гибридные установки электроснабжения. Альтернативные источники электрической энергии.
13	Тема 13. Мониторинг оборудования электроснабжения	Использование технологии «Smart grid» в системах электроснабжения.
14	Тема 14. Основы безопасной эксплуатация электроустановок	Вопросы обеспечения содержания, эксплуатации и обслуживания электроустановок в соответствии с требованиями нормативных документов.
15	Тема 15. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	Применение теории линейных электрических цепей в описании реальных физических объектов.
16	Тема 16. Четырехполюсники.	Поиск и изучение дополнительного материала по теме «четырехполюсники».
17	Тема 17. Основы теории электрических фильтров. k- и m-фильтры.	Применение электрических фильтров в устройствах электропитания.
18	Тема 18. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	Изучение способов возникновения переходных процессов в реальных физических объектах. Определение их порядка и методы устранения.
19	Тема 19. Отыскание реакции цепи на воздействие произвольной формы.	Изучение сфер применения методов отыскания реакции цепи на воздействие произвольной формы.
20	Тема 20. Способы измерения электрической мощности и энергии в однофазных и трехфазных электрических цепях.	Изучение сфер применения различных способов измерения электрической мощности и энергии в однофазных и трехфазных электрических цепях.
21	Тема 21. Электромагнитные устройства. Законы магнитных цепей.	Изучение методик расчета магнитных цепей.
22	Тема 22. Общие вопросы теории бесколлекторных машин. Тема 23. Синхронные машины. Тема 24. Асинхронные машины. Тема 25. Коллекторные машины.	Изучение устройства электрических машин, методики составления чертежей обмоток электрических машин.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 15. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	Электрические цепи однофазного синусоидального тока.
2	Тема 16. Четырехполюсники.	Четырехполюсники.
3	Тема 17. Основы теории электрических фильтров. k- и m-фильтры.	Электрические фильтры.
4	Тема 18. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	Переходные процессы. Метод интеграла наложения.
5	Тема 19. Отыскание реакции цепи на воздействие произвольной формы.	Трехфазные электрические цепи.
6	Тема 20. Способы измерения электрической мощности и энергии в однофазных и трехфазных электрических цепях.	Расчет магнитных цепей. Трансформатор.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	Тема 4. Элементы электрических сетей	Измерение сопротивления изоляции

2	Тема 5. Устройства для выпрям-ления напряжений и устранения переменной составляющей	Экспериментальное исследование выпрямителей
3	Тема 5. Устройства для выпрям-ления напряжений и устранения переменной составляющей	Экспериментальное исследование сглаживающих фильтров
4	Тема 6. Стабилизаторы напряжения и тока	Экспериментальное исследование стабилизаторов постоянного наряжения с непрерывным регулированием
5	Тема 11. Электрические преобразователи DC/DC, AC/DC, DC/AC.	Экспериментальное исследование преобразователя постоянного напряжения
6	Тема 15. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	Электрические цепи переменного тока
7	Тема 18. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	Переходные процессы
8	Тема 3. Трёхфазные электрические сети и их основные параметры	Трехфазные токи
9	Тема 8. Силовые трансформаторы и дроссели	Трансформатор
10	Тема 25. Коллекторные машины.	Машины постоянного тока
11	Тема 25. Коллекторные машины.	Двигатель постоянного тока
12	Тема 15. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	Электрические цепи однофазного синусоидального тока.
13	Тема 16. Четырехполюсники	Четырехполюсники.
14	Тема 17. Основы теории электрических фильтров. k- и m-фильтры	Электрические фильтры.
15	Тема 18. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	Переходные процессы. Метод интеграла наложения.
16	Тема 19. Отыскание реакции цепи на воздействие произвольной формы.	Трехфазные электрические цепи.
17	Тема 21. Электромагнитные устройства. Законы магнитных цепей.	Расчет магнитных цепей. Трансформатор.

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 электротехника и электропитания устройств и систем инфокоммуникаций. Самостоятельная работа должна носить систематический и непрерывный характер в течение всего периода прохождения дисциплины.

Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Электротехника и электропитание устройств и систем инфокоммуникаций»:

- работа с учебником;
- конспектирование отдельных вопросов пройденной темы;
- работа со справочной литературой;
- решение задач;
- использование Интернета.

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, 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

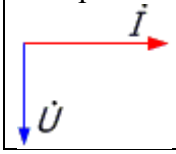
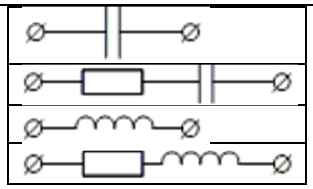
Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

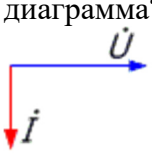
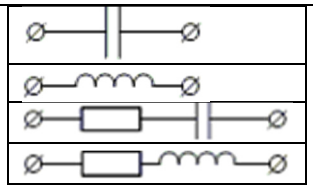
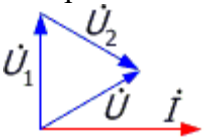
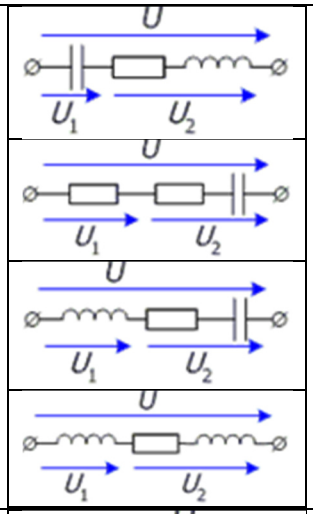
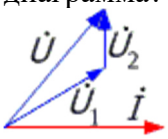
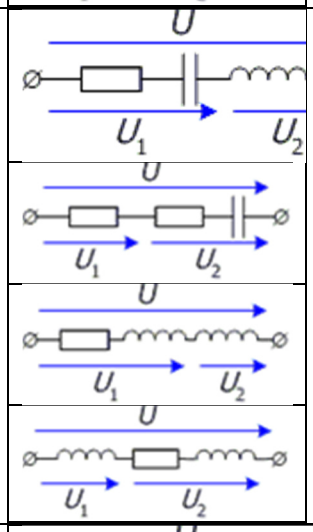
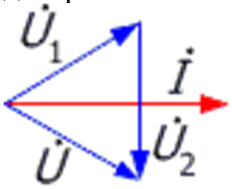
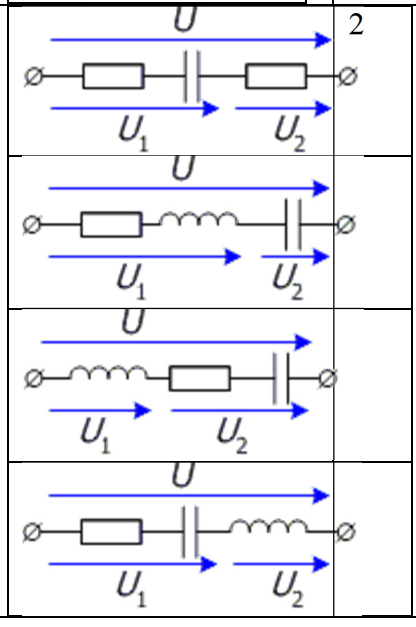
Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 4. Элементы электрических сетей	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 7. Импульсные и бестрансформаторные сетевые источники питания	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 8. Силовые трансформаторы и дроссели	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 11. Электрические преобразователи DC/DC, AC/DC, DC/AC.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 14. Основы безопасной эксплуатация электроустановок	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 15. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 18. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 19. Отыскание реакции цепи на воздействие произвольной формы.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 21. Электромагнитные устройства. Законы магнитных цепей.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование
Тема 23. Синхронные машины.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование

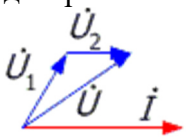
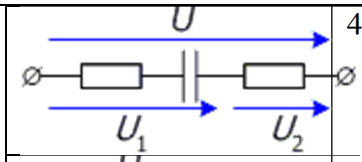
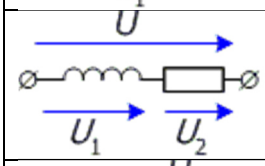
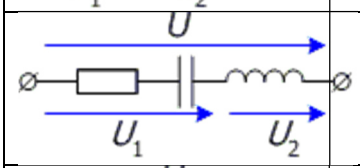
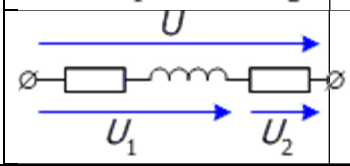
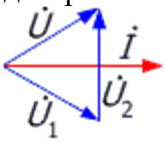
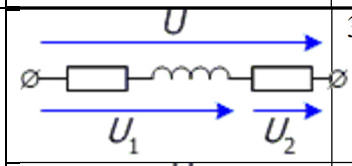
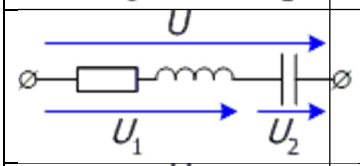
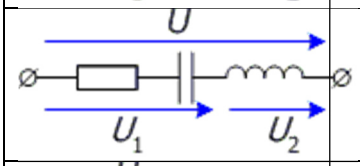
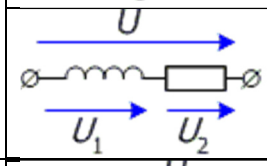
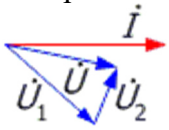
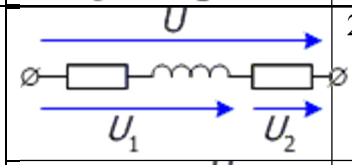
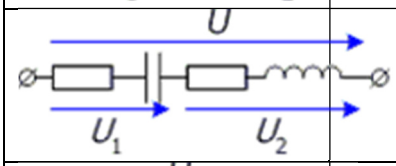
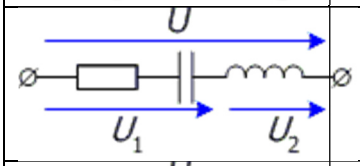
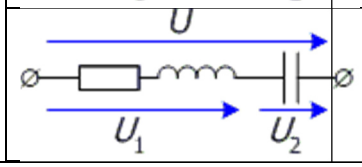
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

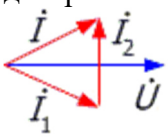
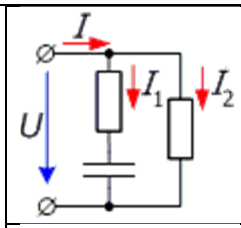
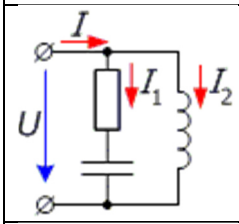
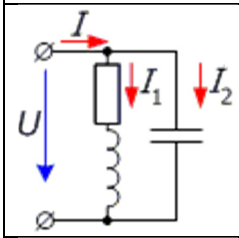
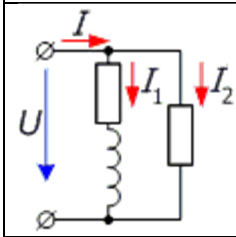
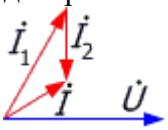
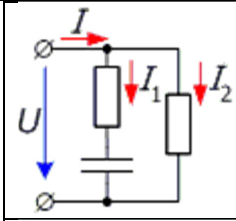
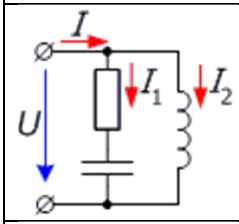
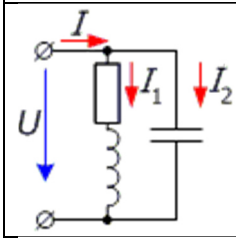
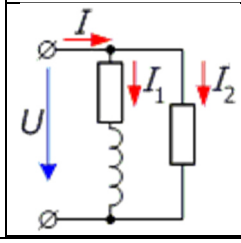
Типовые тестовые задания:

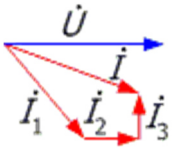
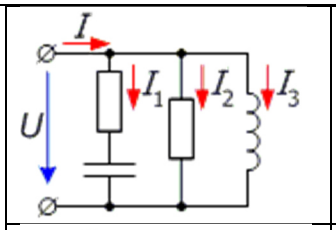
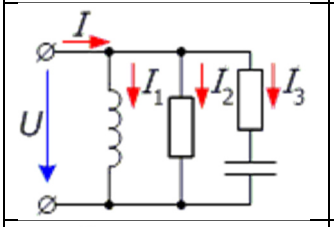
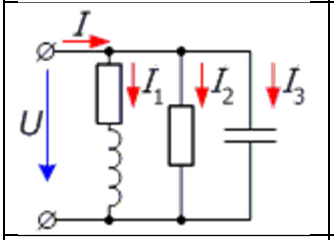
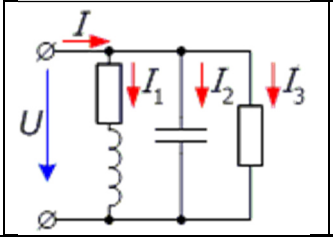
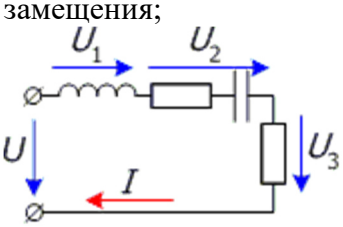
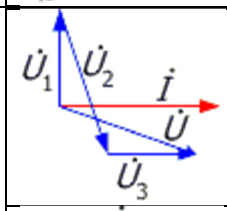
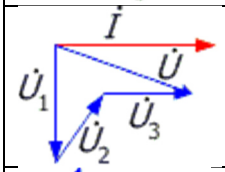
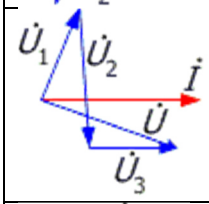
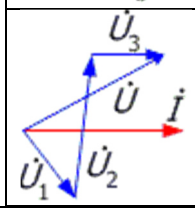
По теме 14. основы безопасной эксплуатация электроустановок

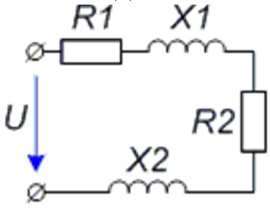
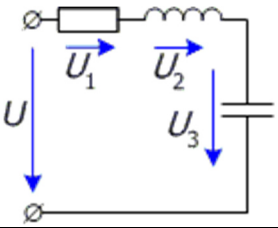
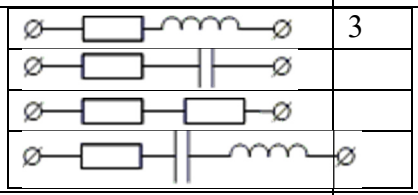
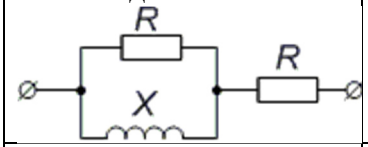
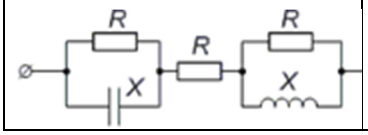
Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса	Описание
Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		1	1	Векторные диаграммы

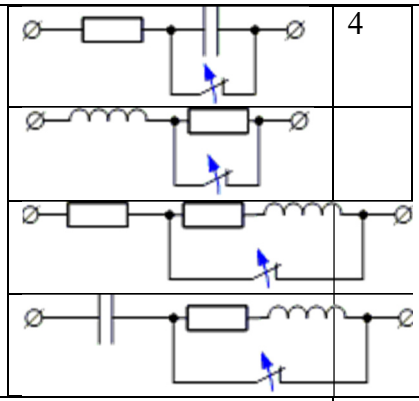
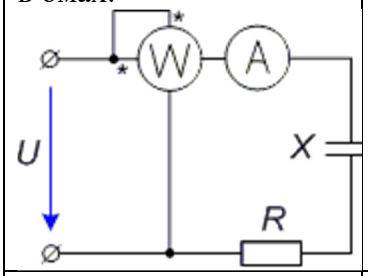
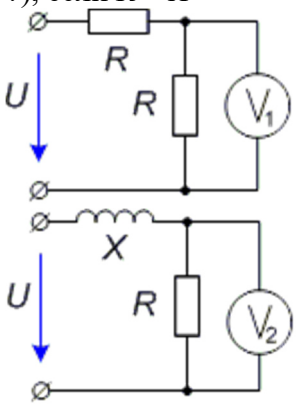
Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		2	1	Векторные диаграммы
Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		3	1	Векторные диаграммы
Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		3	1	Векторные диаграммы
Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		2	1	Векторные диаграммы

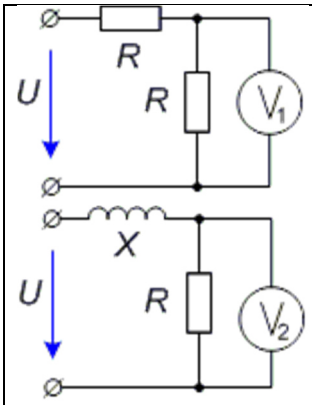
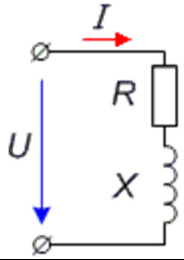
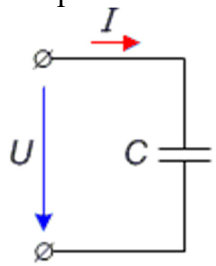
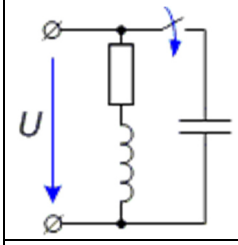
Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		4		1	Векторные диаграммы
					
					
					
Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		3		1	Векторные диаграммы
					
					
					
Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		2		1	Векторные диаграммы
					
					
					

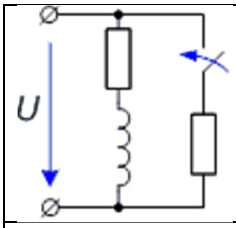
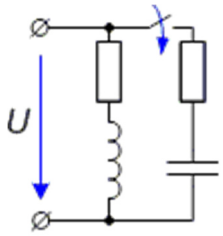
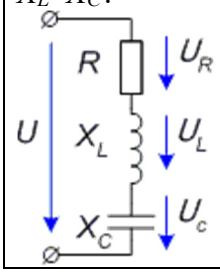
Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		3		1	Векторные диаграммы
					
					
					
Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		2		1	Векторные диаграммы
					
					
					

Для какой из приведенных схем справедлива векторная диаграмма? 		3		1	Векторные диаграммы
					
					
					
Указать векторную диаграмму, соответствующую приведенной схеме замещения; 		1		1	Векторные диаграммы
					
					
					
Дано: $R_1 = R_2 = 10$ *Ом*, $X_1 = 5$ *Ом*, $X_2 = 15$ *Ом*. Вычислить полное сопротивление цепи. Ответ укажите числом в омах. Округлите до		28,3		1	Расчетная задача

десятых. Дробную часть отделите запятой. 				
Даны напряжения на отдельных участках цепи: $U_1 = 40$ В $U_2 = 60$ В $U_3 = 30$ В Определить приложенное напряжение. Ответ укажите числом в вольтах. 		50	1	Расчетная задача
Дано: $R = X_L = X_C$? Какая из цепей имеет наибольшее полное сопротивление.		3	1	Другое
Дано: $R = X = 5$ *Ом*. Найти полное сопротивление цепи. Ответ укажите числом в омах. Округлите до десятых. Дробную часть отделите запятой. 		7,9	2	Расчетная задача
Дано: $R = X = 10$ *Ом*. Найти полное сопротивление цепи. Ответ укажите числом в омах. 		20	2	Расчетная задача

Полное сопротивление какой схемы не изменится при размыкании ключа, если $R = X_L = X_C$?		4	2	Другое
Дано: U=200В, показание ваттметра P_w=640$Вт$, показание амперметра I=4$А$. Определить величину сопротивления X. Ответ укажите числом в омах. 		30	2	Расчетная задача
Сравнить показания вольтметров (V_1/V_2 = ?), если $R = X$ 	1/2 √2/2 2/√2 1/√2	2	2	Расчетная задача
Как изменятся показания вольтметров при увеличении частоты сети?			2	Другое

				
Дано: U=200$В$, I=4$А$, X=30$Ом$. Определить активную мощность цепи. Ответ укажите числом в ваттах. 		640	1	Расчетная задача
Как изменится ток в цепи при увеличении частоты питающего напряжения? 			1	Другое
Как изменится активная мощность цепи при замыкании ключа? 			1	Другое
Как изменится активная мощность цепи при замыкании ключа?			1	Другое

<table>
<tr><td>  </td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Как изменится активная мощность цепи при замыкании ключа?  </td><td></td><td></td><td>1</td><td>Другое</td></tr>
<tr><td>Ток в указанной цепи изменяется по закону $i = I_m sin n\omega t$. Какое из приведенных выражений несправедливо, если $X_L<X_C$?  </td><td><table><tr><td>$u=U_m sin\ n(\omega t + \phi)$</td><td>4</td></tr><tr><td>$u_R=I_m R sin\ n\omega t$</td><td></td></tr><tr><td>$u_L=I_m X_L sin\ n(\omega t + pi/2)$</td><td></td></tr><tr><td>$u_L=I_m X_L sin\ n(\omega t - pi/2)$</td><td></td></tr></table></td><td></td><td>2</td><td>Другое</td></tr>
</table>

Типовые задания по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1.

Электрические цепи переменного тока.

Цели работы.

1. Исследование напряжения и тока конденсатора.
2. Исследование реактивного сопротивления конденсатора.
3. Исследование последовательного и параллельного соединения резистора и конденсатора.
4. Исследование напряжения и тока катушки индуктивности.
5. Исследование реактивного сопротивления катушки индуктивности.
6. Исследование последовательного и параллельного соединения резистора и катушки индуктивности.
7. Исследование частотных характеристик последовательного и параллельного

резонансных контуров.

Используемые приборы:

1.Функциональный генератор.

2.Источник питания постоянного тока, функциональный генератор.

3.Измерительные приборы (цифровые вольтметры и амперметры).

4.Цифровой, двухканальный осциллограф.

5.Измеритель импеданса.

6.Модуль Электрические цепи.

Теоретические сведения

Однофазный синусоидальный ток

Переменным током называют ток, изменяющийся во времени. Значение тока в любой данный момент времени называют мгновенным током i. Для одного из двух возможных направлений тока через поперечное сечение проводника мгновенный ток i считают положительным, а для противоположного направления отрицательным. Направление тока, для которого его мгновенные значения положительны, называют положительным направлением тока. Ток определен, если известна зависимость мгновенного тока от времени i = F(t) и указано его положительное направление.

Токи, мгновенные значения которых повторяются через равные промежутки времени в той же самой последовательности, называют периодическими.

Мгновенное значение синусоидального тока определяется выражением:

$$i = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right), \qquad (1)$$

где I_m - максимальное значение или амплитуда тока. Аргумент синуса $\frac{2\pi}{T}t + \varphi$ называется фазой. Угол φ равен фазе в начальный момент времени (t=0) и поэтому называется начальной фазой. Период Т- это время, за которое совершается одно полное колебания. Единица измерения - секунда (с). Частота равна числу колебаний в одну секунду $f = \frac{1}{T}$. Единица измерения частоты f - герц (Гц). Угловая частота $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$. Единица угловой частоты - рад/с или $с^{-1}$.

Вводя в (1) обозначение ω для угловой частоты, получаем: $i = I_m \sin(\omega t+\varphi)$.

На рисунке 1 дан график синусоидальных токов одинаковой частоты, но с различными амплитудами и начальными фазами: $i_1 = I_{m1}\sin(\omega t+\varphi_1)$; $i_2 = I_{m2}\sin(\omega t+\varphi_2)$.

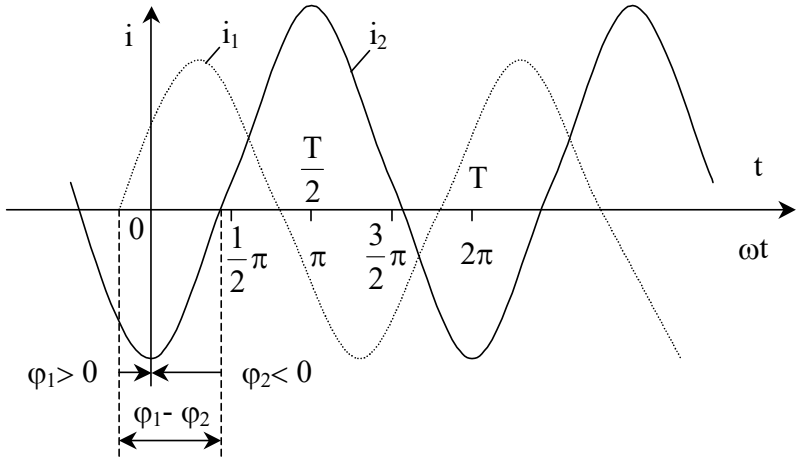


Рисунок 1 – График синусоидального тока

По оси абсцисс отложены время t и пропорциональная времени величина ωt.

Начальный фазный угол отсчитывается всегда от момента, соответствующего началу синусоиды (нулевое значение синусоидальной величины при переходе ее от отрицательных к положительным значениям), до момента начала отсчета времени t=0 (начало координат). При $\varphi_1>0$ начало синусоиды (i_1) сдвинута влево, а при $\varphi_2<0$ - (i_2) вправо от начала координат.

Если у нескольких синусоидальных функций, изменяющихся с одинаковой частотой, начала синусоид не совпадают, то говорят, что они сдвинуты друг относительно друга по фазе. Сдвиг фаз измеряется разностью фаз, которая, очевидно, равна разности начальных фаз.

Если у синусоидальной функции одной частоты одинаковые начальные фазы, то говорят, что они совпадают по фазе, если разность их фаз равна $\pm\pi$, то говорят, что они противоположны по фазе, и, наконец, если разность их фаз равна $\pm\pi/2$, то говорят, что они находятся в квадратуре.

Действующие и средние значения тока, Э.Д.С. и напряжения.

Для суждения о периодическом токе вводят понятие о среднем квадратичном значении тока за период, которое называется действующим током:

$$I = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T i^2 dt}. \qquad (2)$$

Действующий ток численно равен такому постоянному току, который за один период выделяет в том же сопротивлении такое же количество тепла, как и ток переменный.

Установим связь между действующим током I и амплитудой I_m синусоидального тока:

$$I^2 = \frac{1}{T}\int_0^T i^2 dt = \frac{I_m^2}{T}\int_0^T \sin^2(\omega t + \varphi)dt = \frac{I_m^2}{T}\int_0^T \left[1 - \cos(2\omega t + 2\varphi)\right]dt = \frac{I_m^2}{2}.$$

Следовательно,

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}. \qquad (3)$$

Среднеквадратичные значения любых других периодических величин за один период тоже называются действующими. Так, например, действующие Э.Д.С. и напряжение

$$E = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T e^2 dt}; U = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T u^2 dt}. \; E = \frac{E_m}{\sqrt{2}}; U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}.$$

Когда речь идет о периодических напряжениях и токах, обычно подразумевают действующие напряжения и токи.

Изображение синусоидальных функций времени векторами и комплексными числами

Расчет цепей переменного тока облегчается, если изображать синусоидально изменяющиеся токи, напряжения и Э.Д.С. векторами или комплексными числами.

Пусть ток изменяется по синусоидальному закону $i=I_m(\sin\omega t+\varphi)$.

Возьмем прямоугольную систему координат и расположим под углом φ относительно горизонтальной оси OX вектор $\overrightarrow{I_m}$, длина которого равна I_m. Положительные углы φ откладываются против, а отрицательные - по направлению часовой стрелки (рисунок 2).

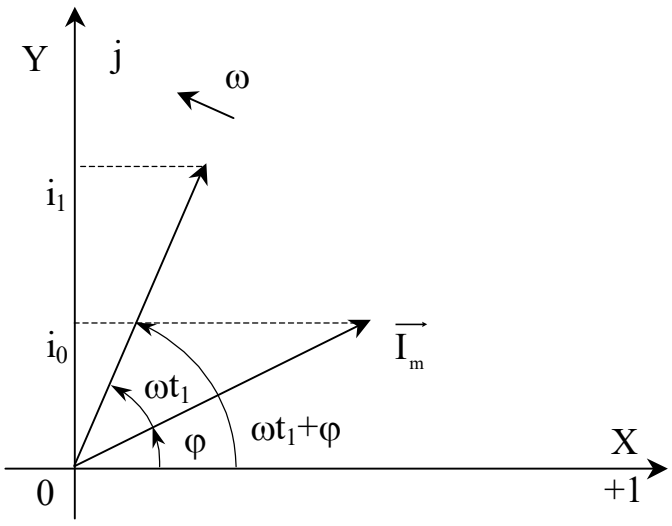


Рисунок 2 – Векторная диаграмма тока

Представим, что вектор $\overrightarrow{I_m}$ с момента t = 0 начинает вращаться вокруг начала координат 0 против направления движения часовой стрелки с постоянной угловой скоростью, равной угловой частоте ω. В момент времени t_1 вектор составит с осью OX угол $\omega t_1+\varphi$. Его проекция на ось ОУ равна в выбранном масштабе мгновенному значению тока $i_1=I_m\sin(\omega t_1+\varphi)$.

Таким образом, между мгновенным значением i и вектором $\overrightarrow{I_m}$ можно установить однозначную связь. На этом основании вектор $\overrightarrow{I_m}$ называют вектором, изображающим синусоидальную функцию времени. Совокупность векторов, изображающих рассматриваемые синусоидальные функции времени, называется векторной диаграммой.

Если считать оси OX и ОУ осями вещественных (действительных) и мнимых величин на комплексной плоскости, то вектор $\overrightarrow{I_m}$ соответствует комплексному числу, модуль которого равен I_m, а аргумент углу φ. Это комплексное число $\underline{I}_m$, называется комплексной амплитудой тока. Оно обозначается большой буквой, подчеркнутой внизу.

Комплексную амплитуду тока можно записать в полярной, показательной, тригонометрической и алгебраической формах:

$$I_m = I_m\angle\varphi = I_m e^{j\varphi} = I_m(\cos\varphi + j\sin\varphi) = I_a + jI_p, \qquad (4)$$

где $j=\sqrt{-1}$.

Если правую и левую часть уравнения (4) разделить на $\sqrt{2}$, то получим комплекс действующего значения тока.

$$\underline{I} = I\angle\varphi = Ie^{j\varphi} = I(\cos\varphi + j\sin\varphi) = I_a + jI_p$$

Аналогичное уравнение можно получить для синусоидально изменяющегося напряжения и Э.Д.С.:

$$\underline{U} = U\angle\varphi = Ue^{j\varphi} = U(\cos\varphi + j\sin\varphi) = U_a + jU_p$$

$$\underline{E} = E\angle\varphi = Ee^{j\varphi} = E(\cos\varphi + j\sin\varphi) = E_a + jE_p$$

Если вектор $\overrightarrow{I_m}$, начиная с момента времени t = 0, вращается против направления движения часовой стрелки с угловой скоростью ω, то ему соответствует комплексная функция времени, которая называется комплексной мгновенной величиной:

$$\underline{i} = I_m e^{j(\omega t+\varphi)} = I_m\cos(\omega t+\varphi) + jI_m\sin(\omega t+\varphi).$$

Значение ее мнимой части (без j) равно рассматриваемой синусоидально изменяющийся величине j.

Таким образом, величина j и ее изображение комплексная амплитуда однозначно связаны следующим равенством:

$$i = \mathrm{Im}\left[I_m e^{j(\omega t+\varphi)}\right] = \mathrm{Im}\left[I_m e^{j\varphi} e^{j\omega t}\right] = \mathrm{Im}\left[I_m e^{j\omega t}\right],$$

где символ Im обозначает, что от комплексной функции времени, записанной в квадратных скобках, берется только значение мнимой части.

Метод расчета цепей синусоидального тока, основанный на изображении гармонических функций времени комплексными числами, называется методом комплексных величин, методом комплексных амплитуд или комплексным методом расчета.

Умножение ветктора на j и -j

Пусть есть некоторое комплексное число $A = Ae^{j\varphi a}$ (рисунок 3).

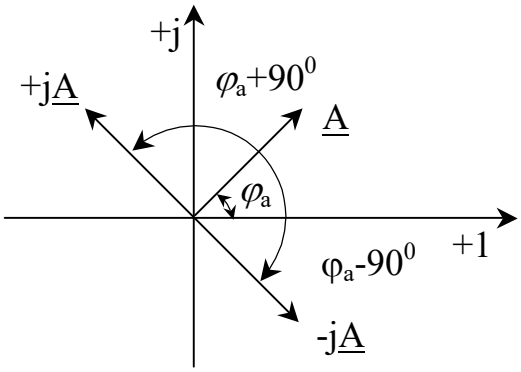


Рисунок 3 – Умножение вектора на j и –j

Умножение его на j дает вектор, по модулю равный A, но повернутый в сторону опережения (против часовой стрелки) по отношению к исходному вектору $\vec{A}$ на 90° . Умножение $\vec{A}$ на -j поворачивает вектор $\vec{A}$ на 90° в сторону отставания (по часовой стрелке) также без изменения его модуля.

Чтобы убедится в этом, представим векторы j и -j в показательной форме:

$$j = 1 \cdot e^{j90^0} = e^{j90^0},$$

$$-j = 1 \cdot e^{-j90^0} = e^{-j90^0}.$$

Тогда

$$\underline{A}j = Ae^{j\varphi_a} e^{j90^0} = Ae^{j(\varphi_a+90^0)}; \quad (5)$$

$$-\underline{A}j = Ae^{j\varphi_a} e^{-j90^0} = Ae^{j(\varphi_a-90^0)}. \quad (6)$$

Из (5) следует, что вектор $j\vec{A}$, по модулю равный **A,** составляет с осью +1 комплексной плоскости угол φ+ 90° , т.е. повернут против часовой стрелки на 90° по отношению к вектору $\vec{A}$. Согласно (6) умножение $\underline{A}$ на –j дает вектор, по модулю равный A, но повернутый по отношению к нему на 90^0 по часовой стрелке.

Резистор в цепи синусоидального тока

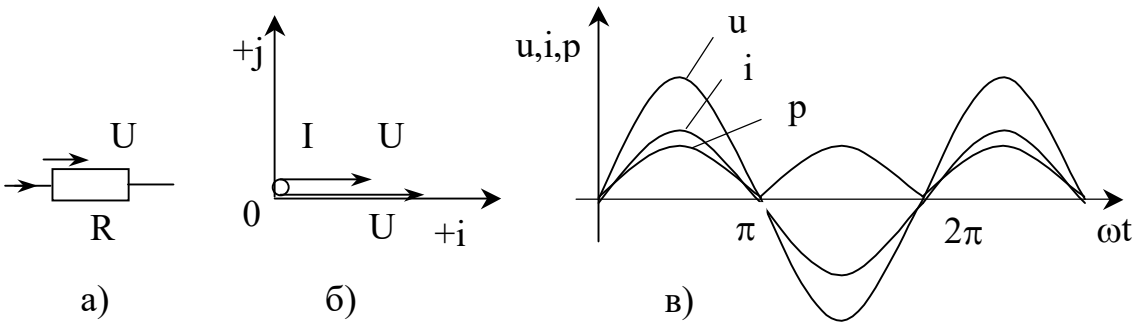


Рисунок 4 – Векторная и волновая диаграмма цепи с резистором

На рисунке 4, а изображен резистор сопротивлением R, по которому течет ток $i = I_m \sin \omega t$. По закону Ома напряжение на резисторе:

$$u = iR = R\, I_m \sin \omega t,$$

или

$$u = U_m \sin \omega t,$$

где $U_m = RI_m$.

Мгновенная мощность $p = U_m I_m \sin \omega t \sin \omega t = \frac{U_m I_m}{2}(1 - \cos 2\omega t)$.

Мгновенная мощность имеет постоянную составляющую $\frac{U_m I_m}{2}$ и составляющую $\frac{U_m I_m}{2}\cos 2\omega t$, изменяющуюся с частотой 2ω.

На рис. 4, в даны кривые мгновенных значений тока i, напряжения u и мгновенной мощности p.

Из рис. 4, видно, что в цепи синусоидального тока с резистором, ток i и напряжение u совпадают по фазе.

Комплекс действующего значения тока и напряжения $\underline{I} = Ie^{j\varphi}, \quad \underline{U} = Ue^{j\varphi}$.

В рассматриваемом случае φ = 0, тогда $\underline{I} = I, \quad \underline{U} = U$. Векторная диаграмма тока и напряжения изображена на рис. 4, б. Так как $U = RI$, то комплексы напряжения и тока в цепи с активным сопротивлением связаны соотношением

$$\underline{U_R} = R\ \underline{I}\,. \qquad (7)$$

Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока

Практически любая обмотка (катушка) обладает некоторой индуктивностью L и активным сопротивлением R. На схеме катушку можно представить в виде последовательно соединенных, индуктивности L и активного сопротивления R.

Выделим из схемы одну индуктивность L (без активного сопротивления) – рис. 5, а.

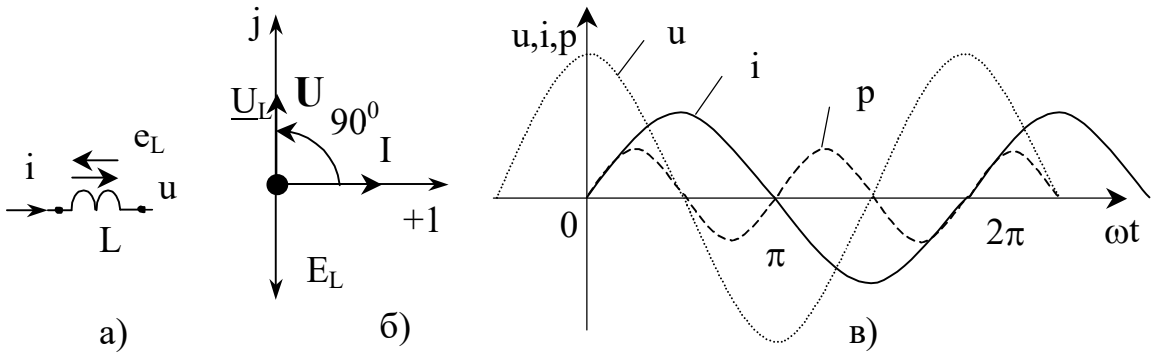


Рисунок 5 – Векторная и волновая диаграмма цепи с индуктивностью

Если через L течет ток $i = I_m \sin \omega t$, то в катушке наводится Э.Д.С. самоиндукции:

$$e_L = -L\frac{di}{dt} = -\omega L I_m \sin(\omega t - 90^0)\,.$$

Напряжение на индуктивности $u = -e_L = L\frac{di}{dt}$.

Следовательно,

$$u = \omega L I_m \sin(\omega t + 90^0) = U_m \sin(\omega t + 90^0);$$

$$U_m = \omega L I_m.$$

Произведение ωL обозначают X_L и называют индуктивным сопротивлением:

$X_L = \omega L$.

Единица индуктивного сопротивления $[X_L] = [\omega][L] = c^{-1} \cdot Ом \cdot c = Ом$.

Таким образом, индуктивная катушка оказывает переменному току сопротивление, модуль которого $X_L = \omega L$ прямо пропорционален частоте. Кроме того, напряжение на ней опережает ток по фазе на 90^0.

Мгновенная мощность: $p = ui = U_m \cos\omega t I_m \sin\omega t = \frac{U_m I_m}{2}\sin 2\omega t\,.$

проходит через нулевое значение, когда через нуль проходит либо u, либо i. За первую четверть периода, когда u и i положительны, p также положительна. Площадь, ограниченная кривой p и осью абсцисс за это время, представляет собой энергию, которая взята от источника питания на создание энергии магнитного поля в индуктивной катушке.

Во вторую четверть периода, когда ток в цепи уменьшается от максимума до нуля, энергия магнитного поля отдается обратно источнику питания, при этом мгновенная мощность отрицательна. За третью четверть периода у источника снова забирается энергия, за четвертую отдается и т.д. энергия то периодически забирается индуктивной катушкой от источника, то отдается ему обратно. На рис. 5, в изображены кривые напряжения, тока и мгновенной мощности в цепи с индуктивностью.

Комплекс действующего значения тока и напряжения

$$\underline{I} = Ie^{j\varphi}, \quad \underline{U} = Ue^{j(\varphi+90^0)} = x_L Ie^{j\varphi}e^{j90^0} = jx_L \underline{I}.$$

При $\varphi = 0 \quad \underline{I} = I$. Их векторная диаграмма изображена на рис. 5, б. Таким образом комплексы действующих значений напряжения и тока в цепи с индуктивностью связаны соотношением

$$\underline{U_L} = jx_L \underline{I}. \tag{8}$$

Конденсатор в цепи синусоидального тока

Если приложенное к конденсатору напряжение не меняется во времени, то заряд q = Cu на одной его обкладке и заряд –q = -Cu на другой неизменны и ток через конденсатор не проходит ($i = \frac{dq}{dt} = 0$). Если же напряжение на конденсаторе меняется во времени, например, по синусоидальному закону:

$$U_c = U_m \sin \omega t, \tag{9}$$

то по синусоидальному закону будет меняться и заряд q конденсатора:

$q = Cu = CU_m \sin \omega t$ и конденсатор будет периодически перезаряжаться. Периодическая перезарядка конденсатора сопровождается протеканием через него зарядного тока:

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt}(CU_m \sin \omega t) = \omega CU_m \cos \omega t = \omega CU_m \sin(\omega t + 90^0). \tag{10}$$

Положительное направление тока через конденсатор ёмкостью С на рис.2.6,а совпадает с положительным направлением напряжения на нем. Из рис. (2.6 в) видно, что ток через конденсатор опережает по фазе напряжение на конденсаторе на 90^0. Амплитуда тока I_m равна амплитуде напряжения U_m, деленной на емкостное сопротивление:

$$X_C = \frac{1}{\omega C}.$$

Действительно, $$I_m = \omega C U_m = \frac{U_m}{1/(\omega C)} = \frac{U_m}{X_C}.$$

Емкостное сопротивление обратно пропорционально частоте. Единица емкостного сопротивления – Ом. Мгновенная мощность:

$$p = ui = \frac{U_m I_m}{2} \sin 2\omega t.$$

Графики мгновенных значений u, i, p изображены на рис.6,в.

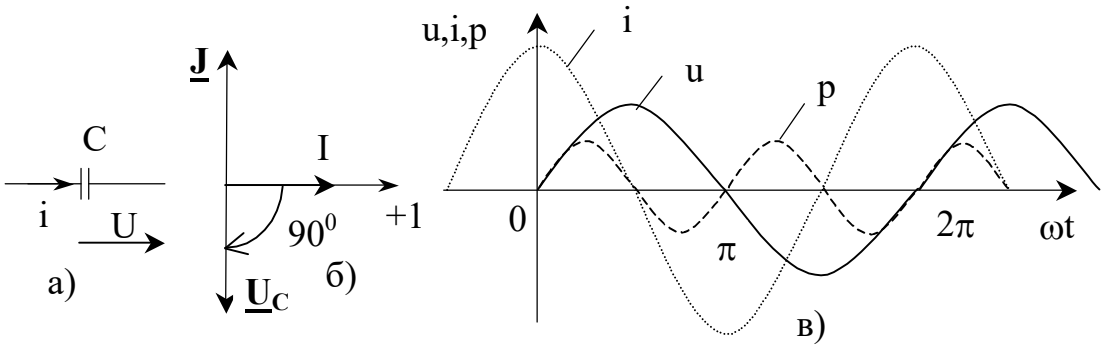


Рисунок 6 – Векторная и волновая диаграмма цепи с ёмкостью

За первую четверть периода конденсатор потребляет от источника питания энергию, которая идет на создание электрического поля в нем. Во вторую четверть периода напряжение на конденсаторе уменьшается от максимума до нуля и запасенная в электрическом поле энергия отдается источнику (мгновенная мощность отрицательна). За третью четверть периода энергия снова запасается, за четвертую отдается и т.д. Комплекс действующего значения напряжения и тока

$\underline{U_c} = Ue^{j\varphi}$, при $\varphi = 0$ $\quad \underline{U_c} = U.$

$$\underline{I} = \frac{U}{X_c} e^{j(\varphi+90^0)} = \frac{1}{X_c} Ue^{j\varphi} e^{j90^0} = j\frac{1}{X_c}\underline{U_c}.$$

Векторная диаграмма цепи с ёмкостью показана на рис. 6,б.

Из последнего уравнения определяем комплекс действующего значения напряжения на ёмкости.

$$\underline{U_c} = -jX_c \underline{I}. \qquad (11)$$

Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексное сопротивление.

Широкое распространение на практике получил символический, или комплексный, метод расчета цепей синусоидального тока.

Сущность символического метода расчета состоит в том, что при синусоидальном токе можно перейти от уравнений, составленных для мгновенных значений и являющихся

дифференциальными уравнениями, к алгебраическим уравнениям, составленным относительно комплексов тока и Э.Д.С.

Например, для схемы рис.7 уравнение для мгновенных значений

$$u_R + u_L + u_C = e.$$

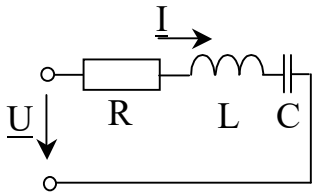


Рисунок 7 – Схема к расчёту цепи символическим методом

Для каждого члена уравнения было определено соответствующее ему выражение в комплексной форме. И так как цепь линейная, запишем его в комплексной форме.

$$\underline{I}R + \underline{I}j\omega L + \underline{I}\left(\frac{-j}{\omega C}\right) = \underline{U}.$$

Вынесем $\underline{I}$ за скобку:

$$\underline{I}\left(R + j\omega L - \frac{j}{\omega C}\right) = \underline{U} \qquad (12)$$

Следовательно, для схемы рис. 7:

$$\underline{I} = \frac{\underline{U}}{R + j\omega L - \frac{j}{\omega C}}.$$

Множитель $R + j\omega L - (j/\omega C)$ в уравнении (12) представляет собой комплекс, имеет размерность сопротивления и обозначается через $\underline{Z}$. Его называют полным комплексным сопротивлением:

$$\underline{Z} = Ze^{j\varphi} = R + j\omega L - \frac{j}{\omega C}.$$

Как и всякий комплекс, $\underline{Z}$ можно записать в показательной форме. Модуль комплексного сопротивления принято обозначать через Z. Уравнение (12) можно записать так: $\underline{I}\,\underline{Z} = \underline{U}$. Откуда

$$\underline{I} = \frac{\underline{U}}{\underline{Z}}. \qquad (13)$$

Уравнение (13) представляет собой закон Ома для цепи синусоидального тока.

В общем случае $\underline{Z}$ в комплексном виде имеет некоторую действительную часть R и некоторую мнимую часть jX

$$\underline{Z} = R + jX,$$

где R – активное сопротивление; X – реактивное сопротивление.

Для схемы рис. 7 реактивное сопротивление:

$$X = \omega L - \frac{1}{\omega C}.$$

Из уравнения (13)

$$\underline{U} = \underline{I}\ \underline{Z} = \underline{I}R + j\underline{I}X = \underline{U}a + j\underline{U}p, \qquad (14)$$

где $\underline{U}a = \underline{I}R$ - активная составляющая напряжения.

$\underline{U}p = \underline{I}X$ - реактивная составляющая напряжения.

Комплексная проводимость

Под комплексной проводимостью $\underline{Y}$ понимают величину, обратную комплексному сопротивлению $\underline{Z}$:

$$\underline{Y} = \frac{1}{\underline{Z}} = g - jb = Ye^{-j\varphi}.$$

Единица комплексной проводимости – См ($Ом^{-1}$). Действительную часть ее обозначают через g, мнимую – через b. Так как

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{R + jX} = \frac{R - jX}{R^2 + X^2} = \frac{R}{R^2 + X^2} - j\frac{X}{R^2 + X^2} = g - jb,$$

то

$$g = \frac{R}{R^2 + X^2};\ b = \frac{X}{R^2 + X^2};\ \ Y = \sqrt{g^2 + b^2}.$$

Если X положительно, то и b положительно. При X отрицательном b также отрицательно.

При использовании комплексной проводимости закон Ома записывают так:

$$\underline{I} = \underline{U}\ \underline{Y}.$$

или

$$\underline{I} = \underline{U}g - j\underline{U}b = \underline{I}_a + \underline{I}_p, \qquad (15)$$

где $\underline{I}_a$ – активная составляющая тока; $\underline{I}_p$ – реактивная составляющая тока.

Треугольники напряжения, сопротивления, тока и проводимости

Пусть в цепи угол сдвига фаз между током напряжением - φ (рис. 8)

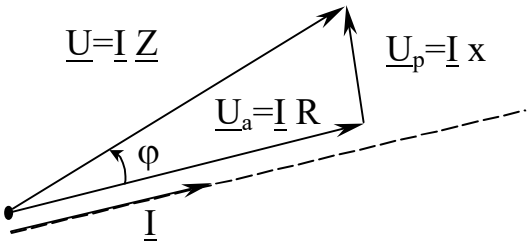


Рисунок 8 – Треугольник напряжений

Спроектируем вектор напряжения на вектор тока. Вектор, совпадающий по фазе с током, это - активная составляющая напряжения $\underline{U}_a$, перпендикулярный току, это - реактивная составляющая напряжения $\underline{U}_p$. Треугольник, в котором один катет - активная составляющая напряжения, другой катет - реактивная составляющая напряжения, а гипотенуза - напряжение в цепи $\underline{U}$, называется треугольником напряжений (рис. 2.8). разделим все стороны треугольника напряжений на ток, получим треугольник сопротивления (рис. 2.9).

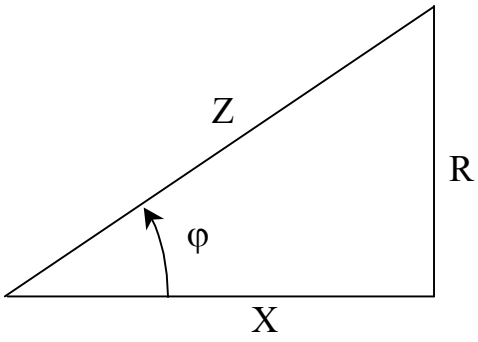


Рисунок 9 – Треугольник сопротивления

Из треугольника напряжений (рис. 8):

- модуль напряжения $U = \sqrt{U_a{}^2 + U_p{}^2}$; $\cos\varphi = \frac{U_a}{U}$.

Из треугольника сопротивлений (рис. 9):

- модуль полного сопротивления $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$; $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$.

Спроектируем вектор тока на вектор напряжения (рис.2.10).

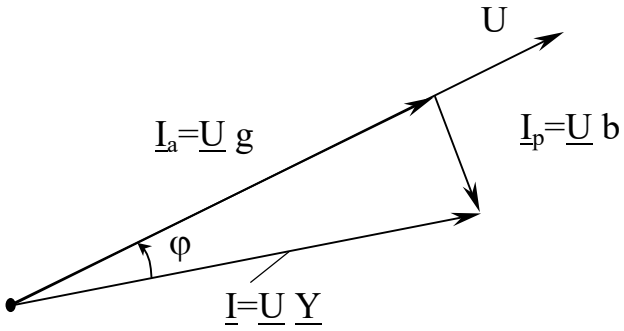


Рисунок 10 – Треугольник тока

Вектор, совпадающий по фазе с напряжением - это активная составляющая тока $\underline{I}_a$, перпендикулярный напряжению - это реактивная составляющая тока $\underline{I}_p$. Треугольник, у которого один катет - активная составляющая тока, другой катет - реактивная составляющая тока, а гипотенуза - ток в цепи I, называется треугольником токов (рис. 2.10). Разделим все стороны треугольника тока на напряжение, получим треугольник проводимостей (рис. 2.11).

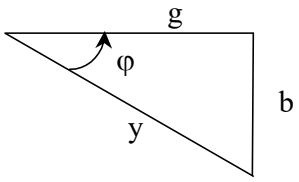


Рисунок 11 – Треугольник проводимостей

Из треугольника тока (рис. 10): $I = \sqrt{I_a^{\,2} + I_p^{\,2}}$; $\cos\varphi = \frac{I_a}{I}$.

Из треугольника проводимостей (рис. 11): $Y = \sqrt{g^2 + b^2}$; $\cos\varphi = \frac{g}{Y}$.

Для одной и той же электрической цепи треугольники напряжения, сопротивления, тока и проводимости подобны друг другу, т.е. угол сдвига фаз между током и напряжением φ в треугольниках одинаковый. Они дают графическую интерпретацию связи U, I, Z, Y с их активными и реактивными составляющими.

Использование методов расчёта цепей постоянного тока при расчётах линейных цепей синусоидального тока

Первый и второй законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока имеют такой же вид, как для цепей постоянного тока. Только в уравнениях вместо R необходимо поставить $\underline{Z}$, вместо U - $\underline{U}$, вместо I - $\underline{I}$, вместо E - $\underline{E}$, тогда уравнения запишутся в виде:

$$\sum_{k=1}^{n} I_k = 0, \qquad \sum_{k=1}^{n} \underline{I}_k \underline{Z}_k = \sum_{k=1}^{n} \underline{E}_k .$$

Все методы расчёта цепей постоянного тока получены на основе законов Кирхгофа. Если повторить все выводы, то для цепей синусоидального тока можно обосновать те же методы, которые были получены для цепей постоянного тока (метод контурных токов, метод двух узлов, метод эквивалентного генератора и т.д.).

Алгоритм расчёта электрических цепей комплексным методом следующий:

1. Мгновенные значения напряжений источников ЭДС, источников токов заменяют соответствующими комплексными значениями, например, $E = E_m \sin(\omega t + \varphi)$ заменяют на $\underline{E} = Ee^{j\varphi}$.

2. Комплексные сопротивления $\underline{Z}$ и проводимости $\underline{Y}$ всех ветвей схемы записывают в зависимости от выбранного метода расчёта.

3. Составляют алгебраические уравнения по выбранному методу расчёта и решают их относительно искомой комплексной величины, например, тока $\underline{I} = Ie^{j\alpha}$.

4. При необходимости переходят к мгновенному значению $i = I\sqrt{2}\sin(\omega t + \alpha)$

Активная, реактивная и полная мощности

Линейный двухполюсник (рис.12) находится в режиме гармонических колебаний: $u(t) = U\cos(\omega t + \varphi_u)$, $i(t) = I\cos(\omega t + \varphi_i)$.

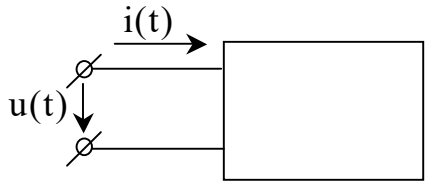


Рисунок 12 – Схема пассивного двухполюсника

Мгновенная мощность, потребляемая двухполюсником: $p = u(t) \cdot i(t) = U_m I_m \cos(\omega t + \varphi_u) \cdot \cos\cos(\omega t + \varphi_i)$.

Используя тригонометрические формулы

$$p = \frac{U_m I_m}{2}\cos(\varphi_u + \varphi_i) + \frac{U_m I_m}{2}\cos(2\omega t + \varphi_u + \varphi_i). \qquad (16)$$

Уравнение (16) содержит постоянную составляющую и переменную, изменяющуюся с удвоенной частотой. Значение мгновенной мощности в общем случае в одной части полупериода положительное, в другой отрицательное. Положительное значение соответствует потреблению цепью электрической энергии, отрицательное -

отдачи. Поскольку значение мгновенной мощности изменяется по величине и по знаку, используют понятие средней мощности. Это постоянная составляющая в уравнении (16).

$$P = P_{ср} = \frac{U_m I_m}{2}\cos\varphi = UI\cos\varphi, \quad (17)$$

где $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ - угол сдвига фаз между током и напряжением.

$P = P_{ср}$ называют активной мощностью, т.к. для цепи с идеальной ёмкостью и индуктивностью она равна нулю.

Активную мощность можно выразить через активное сопротивление цепи и активную проводимость.

$$P = I^2 Z\cos\varphi = U^2 Y\cos = I^2 R = U^2 g. \quad (18)$$

Единица измерения активной мощности - ватты (Вт).

Под реактивной мощностью Q понимают произведение напряжения U на участке цепи на ток I по этому участку и на синус угла φ между напряжением U и током I:

$$Q = UI\sin\varphi. \quad (19)$$

Единица реактивной мощности – Вольт-Ампер реактивный (ВАр). Если sinφ>0, то Q>0, если sinφ<0, то Q<0.

Выразим реактивную мощность (2.19) через реактивное сопротивление цепи и реактивную проводимость

$$Q = I^2 Z\sin\varphi = U^2 Y\sin\varphi = I^2 x = U^2 b. \quad (20)$$

Реактивная мощность потребляется только реактивными элементами.

Полная мощность:

$$S = UI. \quad (21)$$

Единица измерения полной мощности - ВА.

Мощности P,Q и S связаны следующей зависимостью:

$$P^2 + Q^2 = S^2.$$

Графически эту связь можно представить в виде прямоугольного треугольника (рис.13) – треугольника мощности, у которого имеются катет, равный P, катет, равный Q, и гипотенуза S.

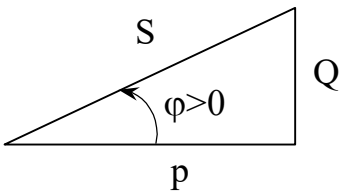


Рисунок 13 – Треугольник мощности

На щитке любого источника электрической энергии переменного тока (генератора, трансформатора и т.д.) указывают значение S, характеризующее ту мощность, которую этот источник может отдавать потребителю. Отношение активной мощности к полной равное косинусу угла сдвига фаз между током и напряжением, называется коэффициентом мощности $\cos\varphi = \frac{p}{S}$.

Для лучшего использования электрических машин и аппаратов желательно иметь возможно более высокий $\cos\varphi$. Высокий коэффициент мощности желателен так же для уменьшения потерь при передаче энергии по линии. При данной активной мощности P приёмника ток в линии тем меньше, чем больше $\cos\varphi$:

$$I = \frac{P}{U\cos\varphi}.$$

Рассмотрим ещё одну связь активной, реактивной и полной мощностью. Пусть в цепи с напряжением $\underline{U} = Ue^{j\varphi_u}$ протекает ток $\underline{I} = Ie^{j\varphi_i}$. Сопряжённый комплекс тока $I^* = Ie^{-j\varphi_i}$. Угол между напряжением и током $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$. Умножим комплекс напряжения на сопряженный комплекс тока $I^* = Ie^{-j\varphi i}$ и обозначим полученный комплекс через $\widetilde{S}$:

$$\widetilde{S} = \underline{U}I^* = UIe^{j(\varphi_u - \varphi_i)} = UIe^{j\varphi} = UI\cos\varphi + jUI\sin\varphi = P + jQ.$$

Значок ~ (тильда) над S обозначает комплекс (а не сопряженный комплекс) полной мощности, составленный при участии сопряженного комплекса тока I^*.

Таким образом, активная мощность P есть действительная часть (Re), а реактивная мощность Q – мнимая часть (Im) произведения $\underline{U}I^*$:

$$\begin{cases} P = \mathrm{Re}\,\underline{U}I^*; \\ Q = \mathrm{Im}\,\underline{U}I^*. \end{cases}$$

Баланс мощностей

Из закона сохранения энергии следует, что в любой цепи соблюдается баланс как мгновенных, так и активных мощностей. Сумма всех отдаваемых (мгновенных или активных) мощностей равна сумме всех потребляемых (соответственно мгновенных или активных) мощностей. Покажем, что соблюдается баланс и для комплексных и, следовательно, для реактивных мощностей.

Пусть общее число узлов схемы равно n. Здесь в отличие от обычных определений терминов узел и ветвь будем под узлом понимать место соединения любых двух элементов

схемы (источников и потребителей), а под ветвью – каждый участок схемы, содержащей один из ее элементов.

Напишем для каждого из n узлов уравнения по первому закону Кирхгофа для комплексов, сопряженных с комплексными токами:

$$\begin{aligned}
&\overset{*}{I}_{12}+\overset{*}{I}_{13}+\ldots\ldots\ldots\ldots+\overset{*}{I}_{1n}=0;\\
&\overset{*}{I}_{21}+\overset{*}{I}_{23}+\ldots\ldots\ldots\ldots+\overset{*}{I}_{2n}=0;\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&\overset{*}{I}_{n1}+\overset{*}{I}_{n2}+\ldots\ldots\ldots+\overset{*}{I}_{n,n-1}=0.
\end{aligned}$$

Эти уравнения записаны в общей форме в предположении, что каждый узел связан со всеми остальными (n – 1) узлами. При отсутствии тех или иных ветвей соответствующие слагаемые в уравнениях выпадают. При наличии между какой-либо парой узлов нескольких ветвей, число слагаемых соответственно увеличивается. Так, например, если между узлами 1 и 2 включены две ветви, то вместо $\overset{*}{I}_{12}$ и $\overset{*}{I}_{21}$ в уравнения войдут суммы $\overset{*}{I}`_{12}+\overset{*}{I}``_{12}$ и $\overset{*}{I}`_{21}+\overset{*}{I}``_{21}$.

Умножим каждое из уравнений на комплексный потенциал узла, для которого составлено уравнение, и затем все уравнения просуммируем. Учтем, что комплексы, сопряженные с комплексными токами, входят в эти уравнения дважды (для двух различных направлений), причем $\overset{*}{I}_{21}=-\overset{*}{I}_{12}$, $\overset{*}{I}_{31}=-\overset{*}{I}_{13}$ и т.д. В результате получим:

$$(\varphi_1-\varphi_2)\,I^*_{12}+(\varphi_1-\varphi_3)I^*_{13}+\ldots+(\varphi_{n-1}-\varphi_n)I^*_{n-1,n}=0,$$

т.е. сумма комплексных потребляемых мощностей во всех ветвях цепи равна нулю. Здесь все слагаемые представляют комплексные потребляемые мощности, потому что они вычисляются для одинаковых положительных направлений напряжений (разностей потенциалов) и токов. Полученное равенство выражает баланс комплексных мощностей. Из него следует равенство нулю в отдельности суммы потребляемых активных мощностей и суммы потребляемых реактивных мощностей. Так как отрицательные потребляемые мощности представляют собой мощности отдаваемые, то можно утверждать, что суммы всех отдаваемых и всех потребляемых реактивных мощностей равны друг другу.

Аналогичную формулировку можно придать и балансу комплексных мощностей. Перенося часть слагаемых в правую часть уравнения с противоположным знаком, т.е. рассматривая их как мощности отдаваемые, мы получим равенство сумм комплексных потребляемых и отдаваемых мощностей:

$$\sum \tilde{S}_{\text{потр}} = \sum \tilde{S}_{\text{отд}} .$$

При равенстве сумм комплексных величин суммы их модулей в общем случае не равны друг другу. Отсюда следует, что для полных мощностей S баланс не соблюдается.

Потребляемая реактивная мощность на входе любого пассивного двухполюсника должна равняться сумме реактивных мощностей, потребляемых индуктивностями и емкостями, которые входят в его схему:

$$Q = \sum Q_L + \sum Q_C .$$

Представление о фазовом расположении векторов напряжения и тока электрической цепи даёт векторная диаграмма токов и напряжений.

Построим векторную диаграмму напряжений для цепи, состоящей последовательно соединённых индуктивностей L, активного сопротивления R и ёмкости C (рис. 14).

Построение векторных диаграмм для последовательной цепи начинают с вектора тока $\underline{I}$, так как ток на всех участках цепи один и тот же.

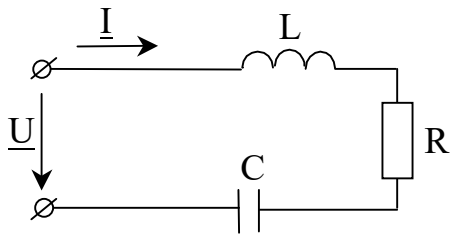


Рисунок 14 – Неразветвлённая цепь, содержащая индуктивность, активное сопротивление, ёмкость

По второму закону Кирхгофа общее напряжение $\underline{U}$, равно сумме частичных напряжений на индуктивности $\underline{U}_L$, на активном сопротивлении $\underline{U}_R$, и ёмкости $\underline{U}_C$.

$$\underline{U} = \underline{U}_L + \underline{U}_R + \underline{U}_C = jX_L \underline{I} + R\underline{I} - jX_C \underline{I} . \qquad (22)$$

Проводим вектор тока (рис. 15). Затем в выбранном масштабе частичные и полное напряжение цепи, базируясь на уравнении (22)

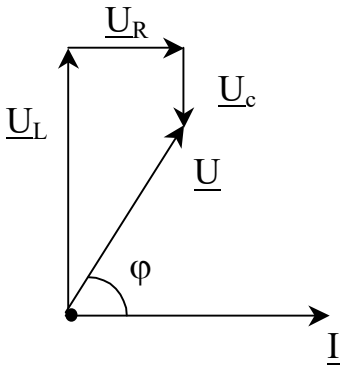


Рисунок 15 – Векторная диаграмма последовательной L, R, C цепи

Напряжение на индуктивности опережает по фазе ток на $\frac{\pi}{2}$ ($\underline{I}$ умножается на j). К вектору индуктивного напряжения прибавляем вектор активного напряжения $\underline{I}R$, параллельный вектору $\underline{I}$. Напряжение на ёмкости $-jX_C\underline{I}$ по фазе отстаёт от тока на $\frac{\pi}{2}$ ($\underline{I}$ умножается на j). Вектор общего напряжения $\underline{U}$, как сумма построенных векторов проводится из начала вектора $\underline{U}_L$, к концу вектора $\underline{U}_C$.

Угол сдвига фаз φ между током и напряжением определяется отношением разности индуктивного и ёмкостного сопротивлений к активному сопротивлению:

$$\varphi = \operatorname{arctg}\frac{X_L - X_C}{R}$$

Рассмотрим случай параллельного соединения двух приёмников с различным сдвигов фаз φ_1 у одного приёмника и φ_2 у второго. Подобные условия встречаются, например, при включении в общую сеть двух различных двигателей переменного тока (рис. 16).

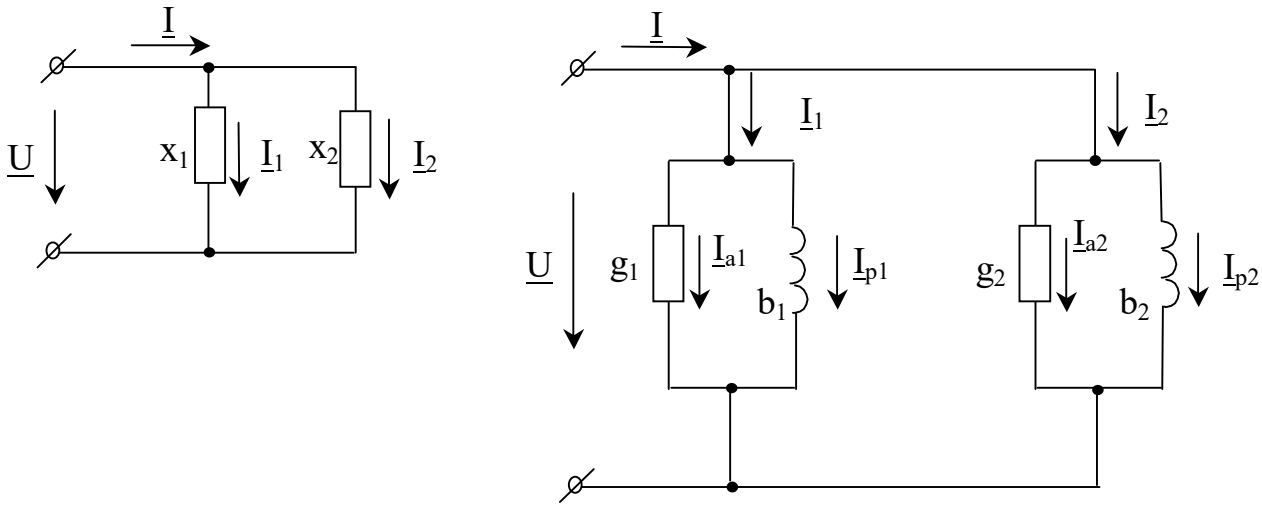


Рисунок 16 – Схема реактивного соединения двух реактивных катушек

По первому закон Кирхгофа

$$\underline{I} = \underline{I}_1 + \underline{I}_2 = \underline{U}g_1 + j\underline{U}b_1 + \underline{U}g_2 + j\underline{U}b_2 = \underline{I}a_1 + j\underline{I}p_1 + \underline{I}a_2 + j\underline{I}p_2 .$$

Для параллельного соединения строиться векторная диаграмма токов относительно общего напряжения $\underline{U}$ (рис. 2.17).

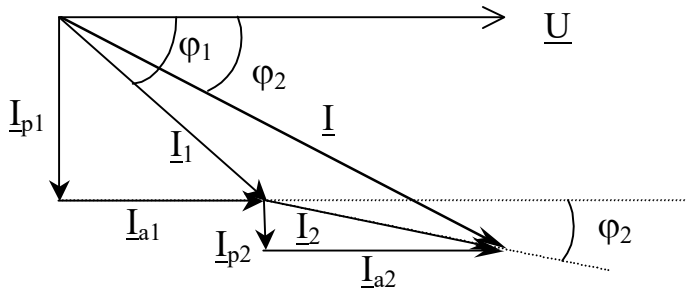


Рисунок 17 – Векторная диаграмма параллельного соединения

По отношению к вектору общего напряжения $\underline{U}$ под углами φ_1 и φ_2 в сторону отставания строим векторы $\underline{I}_1$ и $\underline{I}_2$, а затем определяем вектор $\underline{I}$ как их геометрическую сумму. Затем проектируем эти вектора на координатные оси. На основании диаграммы получаем, что общий активный ток равен сумме активных токов ветвей (проекция на горизонтальную ось).

$$I_a = I\cos\varphi = I_1\cos\varphi_1 + I_2\cos\varphi_2 = Ia_1 + Ia_2 .$$

Общий реактивный ток равен сумме реактивных токов ветвей (проекция на вертикальную ось).

$$\mathrm{I_p = I\sin\varphi = I_1\sin\varphi_1 + I_2\sin\varphi_2 = Ip_1 + Ip_2} .$$

Полный общий ток

$$\mathrm{I = \sqrt{(I_{1a} + I_{2a})^2 + (I_{1p} + I_{2p})^2}} \text{ , или}$$

$$\mathrm{I = U\sqrt{(g_1 + g_2)^2 + (b_1 + b_2)^2}} ,$$

где g_1 и g_2 - активные проводимости ветвей, b_1 и b_2 - реактивные проводимости ветвей.

Резонанс напряжений

Резонансом напряжений называется такой режим пассивной последовательной цепи, содержащей катушки индуктивности и конденсаторы, при котором ее входное реактивное сопротивление равно нулю. При резонансе ток на входе цепи, совпадает по фазе с напряжением.

Рассмотрим последовательную цепь, содержащую активное сопротивление R, индуктивность L и ёмкость C (рис. 18).

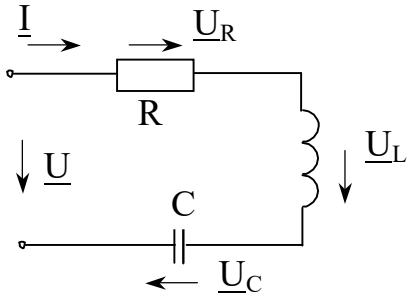


Рисунок 18 – Схема последовательной резонансной цепи

Для неё наступает резонанс, когда $x=x_L-x_C=0$,

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}.$$

При $X_L = X_C$ противоположные по фазе напряжения на индуктивности и емкости равны по величине, поэтому резонанс в рассматриваемой цепи называют резонансом напряжений.

При резонансе напряжения на индуктивности и емкости могут значительно превышать напряжение на зажимах цепи, которое равно напряжению на активном сопротивлении. Полное сопротивление цепи Z при x = 0 минимально: $Z = \sqrt{R^2 + x^2} = R$, а ток I при заданном напряжении U достигает наибольшего значения U/R. В теоретическом случае при R=0 полное сопротивление цепи в режиме резонанса также равно нулю, а ток при любом конечном значении напряжения U бесконечно велик. Точно так же бесконечно велики напряжения на индуктивности и емкости.

Из условия $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ следует, что резонанса можно достичь, изменяя либо частоту напряжения источника, либо параметры цепи – индуктивность или емкость. Угловая частота, при которой наступает резонанс, называется резонансной угловой частотой

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}.$$

Индуктивное и емкостное сопротивление при резонансе:

$$\omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C} = \sqrt{\frac{L}{C}} = \rho.$$

Величина ρ называется характеристическим сопротивлением цепи или контура.

Отношение напряжения на индуктивности или емкости к напряжению, приложенному к цепи, при резонансе:

$$\frac{U_L}{U} = \frac{U_C}{U} = \frac{\rho I}{RI} = \frac{\rho}{R} = Q.$$

Q называют добротностью контура. Добротность указывает, во сколько раз напряжение на индуктивности или на емкости при резонансе больше, чем напряжение, приложенное к цепи. Q>1, если ρ>R.

Пусть к цепи (рис.18) приложено синусоидальное напряжение $u=U_m\sin\omega t$, амплитуда которого неизменна, а частота может изменяться в пределах от 0 до ∞.

Изменение частоты приводит к изменению параметров цепи. Меняется ее реактивное, а следовательно, и полное сопротивление, а также угол φ (аргумент комплексного сопротивления). Зависимости от частоты величин, характеризующих свойства цепи, называют частотными характеристиками цепи (рис. 19,а). Зависимости тока и напряжения от частоты будем называть резонансными кривыми (19,б).

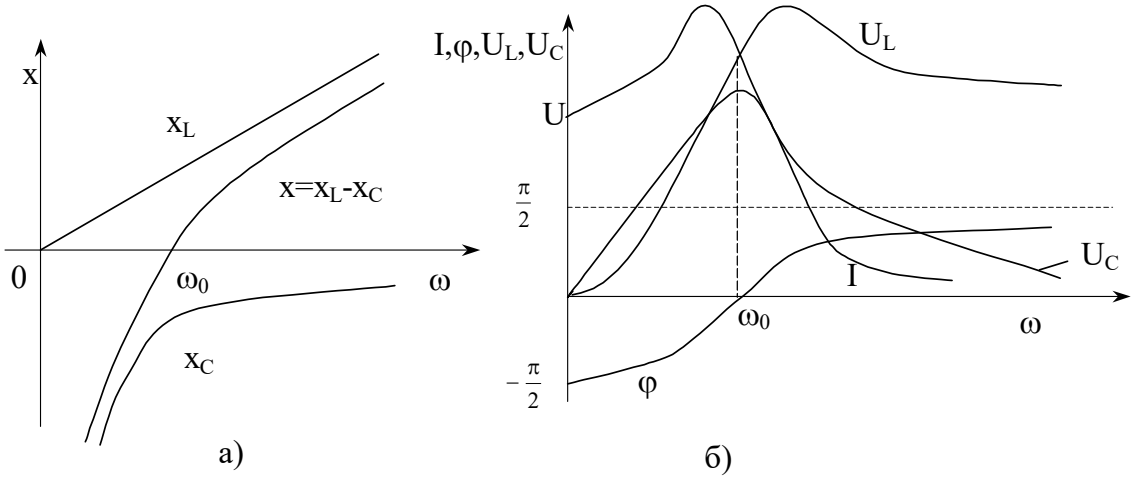


Рисунок 19 – Частотные и резонансные характеристики последовательной цепи

На рис.19,а даны частотные характеристики X_L , X_C и $X=X_L-X_C$. При изменении частоты от ω_0 до ∞ результирующее реактивное сопротивление возрастает от 0 до ∞ и имеет индуктивный характер. Вследствие этого ток уменьшается от наибольшего значения до 0, а угол φ возрастает от 0 до $\frac{\pi}{2}$.

В выражении напряжения на индуктивности $U_L = x_L I$ оба сомножителя зависят от частоты. При ω = 0 сопротивление $x_L = 0$, и, следовательно, $U_L = 0$. При изменении частоты от 0 до ω_0 оба сомножителя увеличиваются и U_L возрастает. При дальнейшем увеличении частоты ($\omega>\omega_0$) ток I уменьшается, но за счет роста ωL напряжение U_L продолжает возрастать.

Теперь рассмотрим зависимость напряжения на емкости $U_C=x_C I$ от частоты. При ω=0 тока в цепи нет, поэтому $U_C=U$. При возрастании ω, начиная от нуля, x_C непрерывно

уменьшается. Напряжение U_C сначала за счет возрастания тока I увеличивается, достигает при некотором значении частоты $\omega_C<\omega_0$ максимума $U_{Cмакс}>U$, а затем уменьшается. При $\omega=\infty$ как I, так и x_C равны нулю, поэтому $U_C=0$. Заметим, что $U_{Cmax}=U_{Lmax}$.

График зависимости тока от частоты показывает, что рассматриваемая цепь обладает «избирательными свойствами». Цепь обладает наименьшим сопротивлением для тока той частоты, которая наиболее близка к ее резонансной частоте.

Избирательными свойствами цепей широко пользуются в электросвязи и радиотехнике. При этом режиме резонанса является нормальным режимом работы. Наоборот, в устройствах, где резонансный режим не предусмотрен, появление резонанса нежелательно, так как возникающие значительные напряжения на катушке и конденсаторе могут оказаться опасными для изоляции.

Выясним влияние параметров цепи на форму резонансной кривой I(ω). Для удобств сравнения резонансных кривых друг с другом будем их рассматривать в виде зависимостей:

$$\frac{I}{I_0}=F_1\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right),$$

где $I_0=\frac{U}{R}$ - действующее значение тока при резонансе.

Преобразуем выражение полного сопротивления цепи:

$$Z=\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2}=\sqrt{R^2+\omega_0^2L^2\left(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{1}{\omega\omega_0 LC}\right)^2}=R\sqrt{1+Q^2\left(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}\right)^2}.$$

Ток в цепи:

$$I=\frac{U}{Z}=\frac{U}{R\sqrt{1+Q^2\left(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}\right)^2}}=\frac{I_0}{\sqrt{1+Q^2\left(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}\right)^2}},\qquad(23)$$

Уравнение (23) показывает, что влияние параметров цепи на вид резонансной кривой полностью учитывается величиной Q.

На рис.20 представлен ряд резонансных кривых. Чем больше величина Q, тем острее резонансная кривая, тем лучше «избирательные свойства» цепи, что и послужило одной из причин назвать Q добротностью контура. Для реальных цепей, состоящих из последовательного соединения катушки индуктивности и конденсатора, величина $Q=\rho/R$ изменяется с частотой в основном вследствие зависимости от частоты R и L катушки. Поэтому для характеристики последовательного контура берут значение Q при

резонансной частоте. Заметим, что наибольшие достигаемые на практике значения Q при резонансе лежат в пределах 200-250.

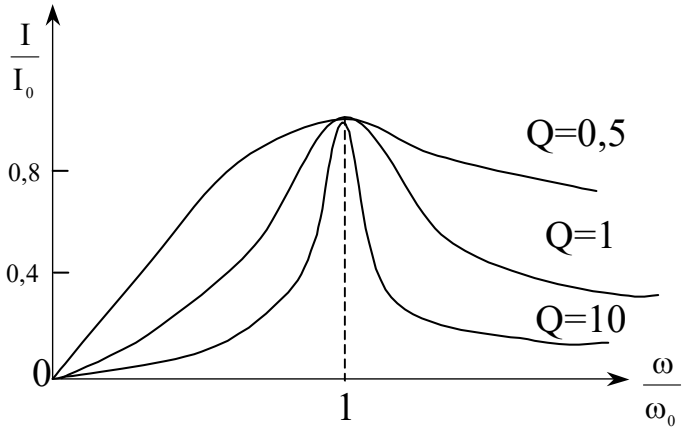


Рисунок 20 – Резонансные кривые тока при разной добротности цепи

Резонанс токов.

Рассмотрим цепь с двумя параллельными ветвями: одной с сопротивлением и индуктивностью, а другой – с сопротивлением и емкостью (рис.21).

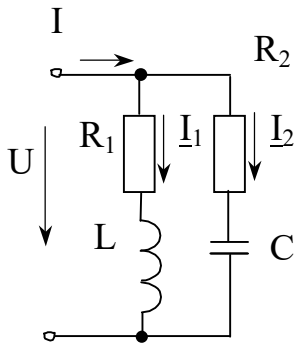


Рисунок 21 – Параллельная резонансная цепь

Такую цепь часто называют простым параллельным контуром. Для нее наступает резонанс, когда входная реактивная проводимость:

$$b = b_1 + b_2 = 0 \text{ или } b_2 = - b_1 , \qquad (24)$$

где b_1 и b_2 – реактивные проводимости ветвей.

При $b_2=-b_1$ противоположные по фазе реактивные составляющие токов равны по величине, поэтому резонанс в рассматриваемой цепи получил название резонанса токов. При резонансе ток $\underline{I}$ на входе цепи значительно меньше токов в ветвях. В теоретическом случае при $R_1=R_2=0$ (рис.2.22) токи $\underline{I}_1$ и $\underline{I}_2$ сдвинуты по фазе относительно напряжения на углы $+\pi/2$ и $-\pi/2$ и суммарный ток $\underline{I}=\underline{I}_1+\underline{I}_2=0$. Входное сопротивление цепи при этом бесконечно велико.

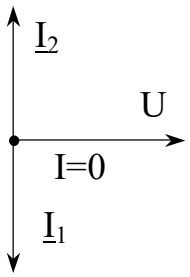


Рисунок 22 – Векторная диаграмма токов при резонансе

Подставим в соотношение (24), являющееся условием резонанса, значения b_1 и b_2 , выраженные через параметры цепи и частоту. Тогда получим:

$$\frac{\omega L}{R_1^2+(\omega L)^2}+\frac{1/\omega C}{R_2^2+(1/\omega C)^2}=0. \qquad (25)$$

Изменением одной из величин (ω,L,C,R_1,R_2) при остальных четырех заданных величинах не всегда может быть достигнут резонанс. Резонанс отсутствует, когда значение изменяемой величины при ее определении из уравнения (25) получается мнимым или комплексным. Для L или C могут получаться и по два различных вещественных значения, удовлетворяющих уравнению (25). В таких случаях изменением L и C можно достичь двух различных резонансных режимов.

Решая уравнение (25) относительно ω, найдем следующее значение для резонансной угловой частоты:

$$\omega`_0=\frac{1}{\sqrt{LC}}\sqrt{\frac{\frac{L}{C}-R_1^2}{\frac{L}{C}-R_2^2}}=\omega_0\sqrt{\frac{\rho^2-R_1^2}{\rho^2-R_2^2}}.$$

Для получения резонанса сопротивления R_1 и R_2 должны быть оба больше или оба меньше ρ. Если это условие не соблюдается, получается мнимая частота $\omega`_0$, т.е. не существует такой частоты, при которой имел бы место резонанс.

При $R_1=R_2\neq\rho$ резонансная частота $\omega`_0=\omega_0$, т.е. такая же, как и при резонансе в последовательном контуре.

При $R_1=R_2=\rho$ резонансная частота $\omega`_0=\frac{0}{0}$ имеет любое значение, т.е. резонанс наблюдается на любой частоте.

Заметим, что на практике обычно применяются контуры с малыми потерями, т.е. в них R_1 и R_2 малы по сравнению с ρ. В таких условиях резонансную частоту можно вычислять по формуле:

$$\omega`_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \omega_0 .$$

На рис.23 показаны частотные характеристики проводимостей ветвей $b_1 = b_L = \frac{1}{\omega L}$ и $b_2=-b_C=-\omega C$ и входной проводимости цепи $b=b_1+b_2 = \frac{1}{\omega L} - \omega C$.

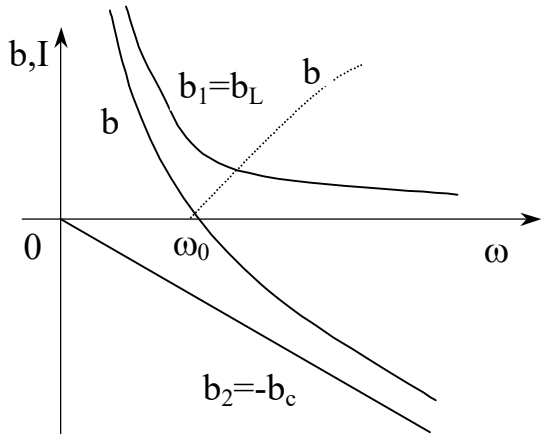


Рисунок 23 – Частотные характеристики параллельного контура.

При изменении частоты от 0 до $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ входная проводимость b>0, т.е. индуктивная, изменяется от ∞ до 0. При $\omega=\omega_0$ наступает резонанс токов, b=0, I=0, $I_1 = \frac{U}{\omega_0 L} = \frac{U}{\rho}$ и $I_2 = \omega_0 CU = \frac{U}{\rho}$. При возрастании частоты от ω_0 до ∞ входная проводимость b<0, т.е. емкостная, и изменяется от 0 до -∞.

В общем случае, когда сопротивление R_1 и R_2 не равны нулю, входная активная проводимость цепи отлична от нуля при любой частоте, поэтому ток I ни при одном значении частоты не равен нулю.

При условии $R_1=R_2=\rho$ и U=const, ток I при любой частоте одинаков. Зависимость $I=F(\omega)$ не имеет ни максимума, ни минимума и графически представляется прямой, параллельной оси абсцисс.

Анализ показывает, что при условии $R_1>\rho$ и $R_2>\rho$ кривая $I=F(\omega)$ при некотором значении частоты достигает максимума.

Условия передачи максимальной активной мощности от источника к нагрузке

В цепи с источником напряжения, параметры которого $\underline{E}$, $\underline{Z}_0$ (рис. 2.24), требуется подобрать комплексное сопротивление нагрузки $\underline{Z}$ так, чтобы обеспечивалась передача максимальной активной мощности от источника к нагрузке.

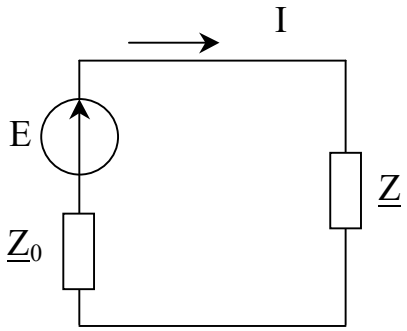


Рисунок 24 – Передача энергии от источника к нагрузке

Векторное сопротивление источника и сопротивление нагрузки в общем случае имеют активную и реактивную составляющие

$$\underline{Z} = R_0 + jX_0, \quad \underline{Z} = R + jX.$$

Модуль тока в цепи

$$I = \frac{E}{\sqrt{(R_0 + R)^2 + (X_0 + X)^2}}.$$

Активная мощность, потребляемая нагрузкой, равна:

$$P = I^2 R = \frac{E^2 R}{(R_0 + R)^2 + (X_0 + X)^2}.$$

Очевидно, при любых активных сопротивлениях мощность достигает наибольшего значения, если

$$X_0 = -X.$$

При этом

$$P = \frac{RE^2}{(R_0 + R)^2}. \tag{26}$$

Найдём условие максимума полученной функции (26) в зависимости от величины активной составляющей нагрузки.

$$\frac{dP}{dR} = \frac{E^2(R_0 + R)^2 - E^2 2R(R_0 + R)}{(R_0 + R)^4} = 0. \tag{27}$$

В уравнении (27) знаменатель не может быть равен нулю, тогда

$$E^2(R_0 + R)^2 - E^2 2R(R_0 + R) = 0,$$

Откуда

$$R_0 = R. \tag{28}.$$

Равенства (26) и (28) являются условиями передачи максимальной активной мощности от источника к нагрузке.

При соблюдении этих условий нагрузка потребляет мощность $P_{макс.} = \frac{E^2}{4R_0}$ и к.п.д. при этом равен 0,5.

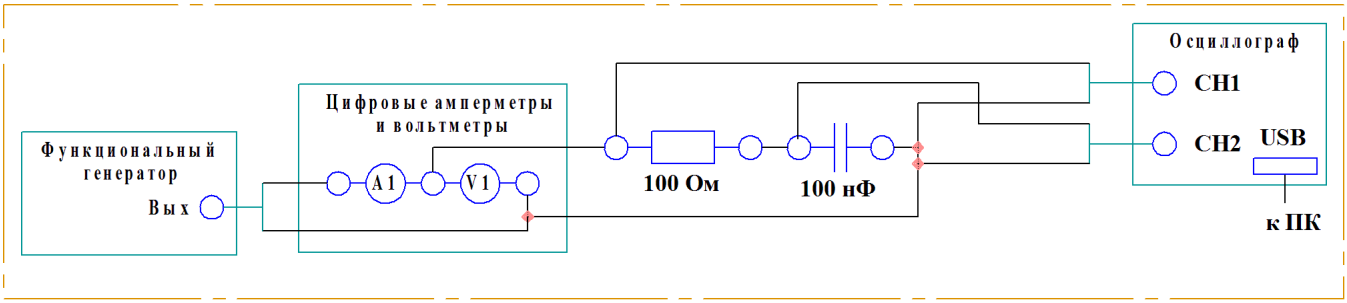
В том случае, когда реактивное сопротивление источника имеет индуктивный характер, реактивное сопротивление нагрузки должно быть ёмкостного характера. Такая компенсация реактивного сопротивления цепи осуществляется на практике с помощью конденсаторов, включаемых последовательно или параллельно нагрузке.

Все рассуждения и полученные равенства справедливы и для цепей постоянного тока, но при этом комплексные величины заменяются действительными.

Практическая часть

1. Напряжение и ток конденсатора.

Схема электрических соединений



Порядок выполнения работы

1. Соберите схему электрических соединений.

2. Включите питание стенда.

3. Задайте на выходе функционального генератора напряжения 6 В.

4. Измерьте действующие ток и напряжение на каждой частоте. Заполните таблицу.

f, кГц	1	10	20	30	40
$U_д$, В					
$I_д$, мА					
$S_п$, мВт					
$P_п$, мВт					
Cos $ф_п$					
Cos $ф_р$					

где $U_д$ – действующее падение напряжения, $I_д$ – действующий ток, $S_п$ – полная мощность (практическая), $P_п$ – активная мощность, cos $\varphi_п$ – коэффициент мощности (практический), cos $\varphi_т$ – коэффициент мощности (расчетный).

$$P_п = R \cdot I_д^2$$

$$S_п = U_д \cdot I_д$$

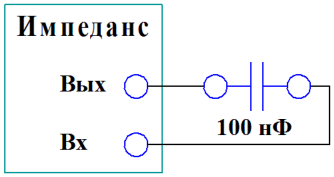
$$\cos \varphi_п = \frac{P_п}{S_п}$$

$$\cos \varphi_т = \frac{R}{\sqrt[2]{R^2 + (\frac{1}{\omega C})^2}}$$

5. Сделайте вывод о проделанной работе.

2. Реактивное сопротивление конденсатора.

Схема электрических соединений



Порядок выполнения работы

1. Соберите схему электрических соединений.

2. Включите питание стенда.

3. Измерьте полное сопротивление конденсатора. В отчете постройте зависимость полного сопротивления конденсатора от частоты.

Примечание. Для измерения сопротивления применяется измеритель импеданса. Измерения следует проводить на различных частотах в соответствии с таблицей.

f, кГц	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
X_C(практ), Ом											
X_C(расчет), Ом											

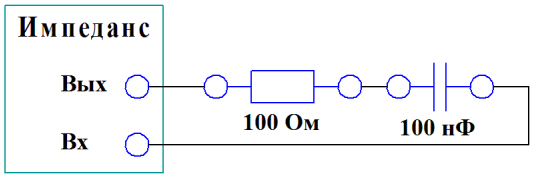
4. Отключите питание стенда.

5. По известным формулам, рассчитайте реактивное сопротивление конденсатора, внесите значения в таблицу.

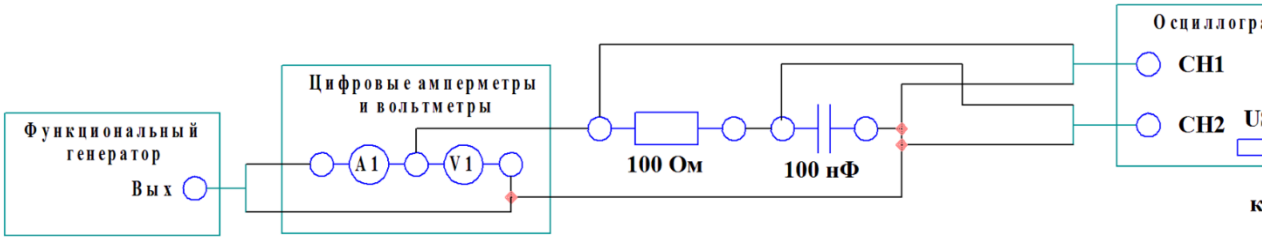
6. Сделайте вывод о проделанной работе.

3. Последовательное соединение резистора и конденсатора.

Схема электрических соединений



а)



б)

Порядок выполнения работы

1. Подключите к стенду персональный компьютер.

2. Включите питание стенда.

3. Включите компьютер.

4. Запустите ПО.

5. Измерение сопротивления последовательного соединения резистора и конденсатора.

5.1**. Соберите схему электрических соединений а).**

5.2. Используя измеритель импеданса, измерить общее сопротивление последовательного соединения резистора и конденсатора на различных частотах. Результаты внести в таблицу. В таблицу также внести расчетное значение общего сопротивления. Построить график.

f, кГц	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Z(практ), Ом											
Z(расчет), Ом											

6. Исследование последовательного соединения резистора и конденсатора.

6.1. **Соберите схему электрических соединений б).**

6.2. Используя инструменты программы, задайте на выходе генератора 6 В.

6.3. Используя амперметр, измерьте ток и напряжение на последовательном соединении резистора и конденсатора, при различных частотах. С помощью осциллографа снимите осциллограммы напряжений на входе и на конденсаторе, запишите в таблицу их действующие значения. **Данные занести в таблицу. Постройте графики АЧХ и ФЧХ по напряжению, отметьте на нем частоту среза и полосу пропускания.**

f, кГц	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I, мА											
$U_{вх}$, В											
U_C, В											
|Ku| (практ)											

|Ku| (расч.)											
α, рад												

$$|K_U| = \frac{U_C}{U_{вх}}$$

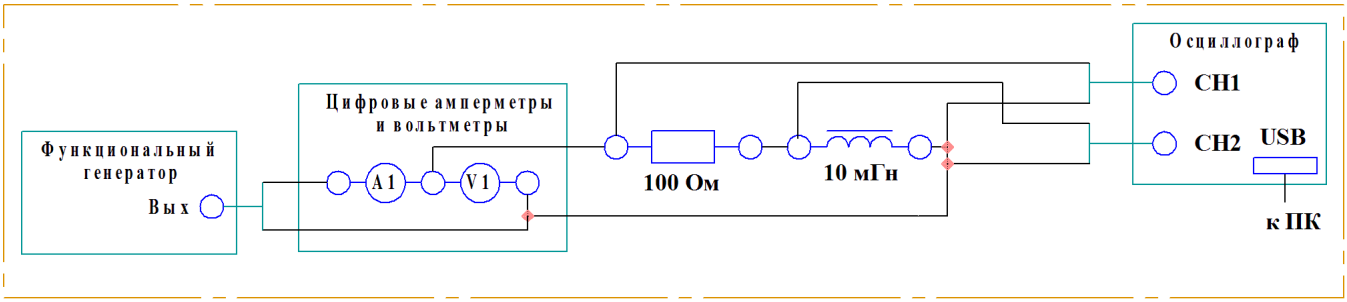
$$|K_U| = \frac{1}{\sqrt{1 + (R\omega C)^2}}$$

$$\alpha = -arctg\ (\omega RC)$$

7. Сделайте вывод о проделанной работе.

4. Напряжение и ток катушки индуктивности.

Схема электрических соединений



Порядок выполнения работы

1. Соберите схему электрических соединений.

2. Включите питание стенда.

3. Включите компьютер.

4. Запустите программу ПО.

5. Задайте на выходе генератора синус, 6 В. Измерьте ток и напряжение. **Заполните таблицу.**

f, кГц	1	5	10	15	20
$U_д$, В					
$I_д$, мА					
$S_п$, мВт					
$P_п$, мВт					
Cos $ф_п$					
Cos $ф_р$					

где $U_д$ – действующее падение напряжения, $I_д$ – действующий ток, $S_п$ – полная мощность (практическая), $P_п$ – активная мощность, $\cos \varphi_п$ – коэффициент мощности (практический), $\cos \varphi_р$ – коэффициент мощности (расчетный).

$$P_п = R \cdot I_д^2$$

$$S_п = U_д \cdot I_д$$

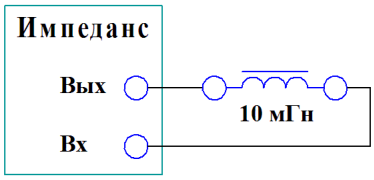
$$\cos \varphi_п = \frac{P_п}{S_п}$$

$$\cos \varphi_т = \frac{R}{\sqrt[2]{R^2 + (\omega L)^2}}$$

6. Сделайте вывод о проделанной работе.

5. Реактивное сопротивление катушки индуктивности.

Схема электрических соединений



Порядок выполнения работы

1. Подключите к стенду персональный компьютер.

2. Соберите схему электрических соединений.

3. Включите питание стенда.

Примечание. Для измерения сопротивления применяется измеритель импеданса. Измерения можно проводить на различных частотах. Данные измерений следует свести в таблицу.

Таблица.

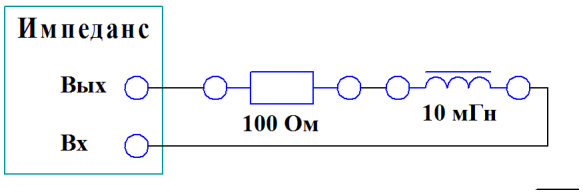
f, кГц	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
X_L (практ), Ом												
X_L (расчет), Ом												

4. Измерьте полное сопротивление катушки индуктивности.

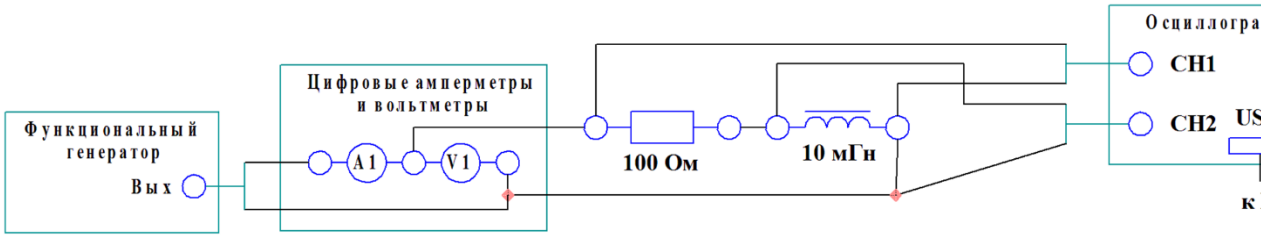
5. Сделайте вывод о проделанной работе.

Последовательное соединение резистора и катушки индуктивности.

Схема электрических соединений



а)



б)

Порядок выполнения работы

1. Подключите к стенду персональный компьютер.

2. Включите питание стенда.

3. Включите компьютер.

4. Запустите ПО.

5. Измерение сопротивления последовательного соединения резистора и катушки индуктивности.

5.1. **Соберите схему электрических соединений а).**

5.2. Используя измеритель импеданса, измерить общее сопротивление последовательного соединения резистора и катушки индуктивности на различных частотах. Результаты внести в таблицу. В таблицу также внести расчетное значение общего сопротивления. Построить графики.

Таблица 2.

f, кГц	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Z (практ), Ом												
Z (расчет), Ом												

6. Исследование последовательного соединения резистора и катушки индуктивности.

6.1. **Соберите схему электрических соединений б).**

6.2. Используя инструменты программы, задайте на выходе генератора 6 В.

6.3. Используя амперметр, измерьте ток на последовательном соединении резистора и катушки индуктивности, при различных частотах. Действующие значения входного напряжения и напряжения на катушке измеряются с помощью осциллографа. **Данные занести в таблицу. Постройте график, отметьте на нем частоту среза и полосу пропускания.**

f, кГц	1	3	6	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I, мА													
$U_{вх}$, В													
U_L, В													
|Ku| (практ)													
|Ku| (расч)													
$\Delta\alpha_р$, рад													

$$|K_U| = \frac{U_L}{U_{вх}}$$

$$|K_U| = \frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + \omega L^2}}$$

$$\Delta\alpha_т = \frac{\pi}{2} - arctg\,(\frac{\omega L}{R})$$

7. Сделайте вывод о проделанной работе.

Требования к отчету

Отчёт должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;

2. Оборудование (приборы, используемые в лабораторной работе);

3. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов приборов);

4. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Отчет должен быть оформлен в соответствии со следующими правилами.

Текст:

1. Текст отчета набирается шрифтом Times New Roman размером (кеглем) 14, строчным, без выделения, с выравниванием по ширине; абзацный отступ должен быть одинаковым и равен по всему тексту 1,25 см; строки разделяются полуторным интервалом; поля страницы: верхнее и нижнее – 20 мм, левое не меньше 20 мм, правое – 10 мм.

2. Заголовок подраздела (пункта лабораторной работы) – кеглем 14, строчным, полужирным шрифтом;

3. Заголовки от текста отделяют сверху тремя интервалами, снизу – двумя интервалами;

4. Заголовки разделов и подразделов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая;

5. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой;

6. Переносы слов в заголовках не допускаются;

7. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами;

8. После номера раздела и подраздела в тексте точку не ставят.

9. Страницы лабораторной работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работ. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставляют.

Формулы:

1. Формулы располагают на отдельных строках, их номер записывают на уровне формулы в конце строки, справа от формулы в круглых скобках;

2. Непосредственно под формулой приводится расшифровка символов, если они не были пояснены ранее в тексте;

3. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной строки.

Таблицы:

1. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире;

2. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице;

Иллюстрации:

1. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в отчете;

2. иллюстрации, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией;

3. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст), слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных (например, Рисунок 1 – Детали прибора).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Временное представление синусоидального тока (напряжения) и его параметры. Действующее значение. Среднее значение. Коэффициент амплитуды. Коэффициент формы.

2. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости. Амплитуда и фаза комплексного вектора. Умножение на j и –j.

3. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи синусоидального тока. Ток, напряжение, мощность и векторные диаграммы.

4. Полное комплексное сопротивление и проводимость последовательных и параллельных RL и RC цепей синусоидального тока. Векторные диаграммы. Полная, активная и реактивная мощность.

5. Резонансный параллельный RLC контур. Резонанс токов. Резонансная частота. Добротность контура.

6. Резонансный последовательный RLC контур. Резонанс напряжений. Резонансная частота. Добротность контура.

7. Частотные свойства резонансной RLC цепи. Зависимость полосы пропускания от добротности цепи.

8. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Определение порядка электрической цепи и порядка переходного процесса. Зависимые и независимые начальные значения.

9. Составление уравнений для свободных токов и напряжений. Алгебраизация системы линейных уравнений, описывающих линейную электрическую цепь. Составления характеристического уравнения.

10. Переходные процессы в линейных электрических цепях первого и второго порядков. Разновидности, параметры.

11. Функция Хевисайда и функция Дирака. Понятие о переходной и импульсной характеристике линейной электрической цепи.

12. Отыскание реакции линейной электрической цепи на воздействие произвольной формы с помощью интеграла наложения.

13. Понятие о трехфазных электрических цепях. Фаза, фазное напряжение, фазный ток, линейное напряжение, линейный ток. Аналитическое и векторное представление симметричной системы э.д.с. (напряжений, токов).

14. Трехфазные электрические цепи. Схема соединения звезда-звезда с нейтральным проводом. Отыскание токов и напряжений. Правила построения векторной диаграммы.

15. Трехфазные электрические цепи. Схема соединения звезда-звезда без нейтрального провода. Отыскание токов и напряжений. Правила построения векторной диаграммы.

16. Трехфазные электрические цепи. Схема соединения треугольник-треугольник. Отыскание токов и напряжений. Правила построения векторной диаграммы.

17. Мощность трехфазной цепи. Измерение мощности и энергии в трехфазных электрических цепях. Способ одного ваттметра. Способ одного ваттметра с созданием искусственной нулевой точки. Способ трех ваттметров.

18. Мощность трехфазной цепи. Измерение мощности и энергии в трехфазных электрических цепях. Способ двух ваттметров. Измерение реактивной мощности.

19. Параметры магнитного поля. Магнитная индукция, магнитный поток. Абсолютная и относительная магнитная проницаемость среды. Магнитная постоянная. Напряженность магнитного поля. Понятие о ферромагнитных и неферромагнитных материалах.

20. Закон полного тока. Магнитодвижущая сила. Применение закона полного тока на примере замкнутого тороидального магнитопровода.

21. Свойства ферромагнитных материалов. Кривая намагничивания. Магнитно-мягкие и магнитно-твердые материалы.

22. Основные законы магнитных цепей. Первый и второй законы Кирхгофа для магнитных цепей. Понятие о магнитном напряжении и магнитном сопротивлении.

23. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Методика решения прямой и обратной задач для магнитных цепей.

24. Трансформаторы. Разновидности трансформаторов. Принцип действия трансформатора.

25. Устройство трансформаторов. Конструктивные элементы, составляющие активную и неактивную части трансформатора.

26. Вывод уравнения э.д.с. обмоток трансформатора. Коэффициент трансформации.

27. Уравнение магнитодвижущих сил и токов трансформатора. Векторные диаграммы МДС: при нагрузке и в холостом ходу.

28. Схема замещения приведенного трансформатора. Полная векторная диаграмма трансформатора.

29. Трансформирование трехфазного тока. Трехфазные трансформаторы и трансформаторные группы. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Коэффициент трансформации линейных напряжений трансформатора.

30. Явления при намагничивании магнитопроводов трехфазных трансформаторов. Правила соединения трехфазных трансформаторов.

31. Опытное определение параметров схемы замещения трансформаторов. Опыт холостого хода: схемы, основные зависимости, определяемые параметры.

32. Опытное определение параметров схемы замещения трансформаторов. Опыт короткого замыкания: схемы, основные зависимости, определяемые параметры. Треугольник короткого замыкания.

33. Построение упрощенной векторное диаграммы трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора.

34. Потери и КПД трансформатора. Уравнения для максимального и фактического КПД трансформатора.

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 1. Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 574 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2020596

2. Марченко, А. Л. Электротехника : учебное пособие / А. Л. Марченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 236 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017056-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1587594

Дополнительная литература

1. Рыбков, И.С. Электротехника : учеб. пособие / И.С. Рыбков. — Москва : РИОР ; ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00144-8 (РИОР) ; ISBN 978-5-16-006096-5 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-105219-8 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/938944

2. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учеб. пособие для вузов/ В. М. Бушуев [и др.]. - М.: Горячая линия-Телеком, 2011. - 383 с. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). - Биб-лиогр.: с. 378-380. - ISBN 978-5-9912-0077-6: 341.55, 341.55, р. Имеются эк-земпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1).

3. Шпилевой А. А. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учеб. пособие/ А. А. Шпилевой; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: РГУ им. И. Канта, 2010. - 130, [1] с. - Библиогр.: с. 130. - 59.44, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 30: УБ(28), ч.з.N3(1), ИБО(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Аудитория 500 «Лаборатория Электротехники и электропитания»

Лабораторный стенд «Электротехника, основы электроники, электрические машины, электрический привод» предназначен для обучения студентов, изучающих дисциплины «Электротехника и основы электроники», «Теория электрических цепей», «Физические основы электроники», «Основы электроники», «Электромеханика», «Электрические машины», «Электрический привод».

Стенд обеспечивает изучение следующих разделов:

1. Измерительные приборы и измерения в электрических цепях.

2. Электрические цепи постоянного, одно- и трехфазного переменного токов.

3. Исследование полупроводниковых приборов, аналоговых электронных устройств.

4. Изучение основ цифровой техники.

5. Однофазный и трехфазный трансформаторы.

6. Трехфазные асинхронные машины.

7. Машины постоянного тока.

8. Разомкнутые системы регулирования электроприводом

9. Замкнутые системы регулирования электроприводом.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аппаратные средства вычислительной техники»
Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Горбачев Андрей Александрович, к.т.н., доцент ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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 «Аппаратные средства вычислительной техники» - изучение основных понятий архитектуры современного персонального компьютера, устройства и принципа действия важнейших компонентов аппаратных средств персонального компьютера, механизмов пересылки и управления информацией.

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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3. 2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	**Знать**: архитектуру основных типов современных компьютерных систем; структуру и принципы работы современных и перспективных микропроцессоров; **Уметь**: определять состав компьютера: тип процессора и его параметры, тип модулей памяти и их характеристики, тип видеокарты, состав и параметры периферийных устройств; **Владеть**: навыками применения технических и программных средств тестирования с целью определения исправности компьютера и оценки его производительности;
ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями основных физических законов, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-4. 2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать**: структуру и принципы работы современных и перспективных микропроцессоров; принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; **Уметь**: работать с современной элементной базой электронной аппаратуры. **Владеть**: навыками устранения неисправностей и технического обслуживания ПЭВМ и периферийного оборудования;
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ОПК-11.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, методиках обработки экспериментальных данных ОПК-11. 2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования и определяет оптимальные методики обработки результатов экспериментов	**Знать**: принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; принципы построения и работы ПЭВМ; **Уметь**: определять направления использования ЭВМ определенного класса для решения служебных задач; **Владеть**:

	ОПК-11.3. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для обработки и представления результатов исследований	навыками формирования структуры СВТ и выбора режимов их функционирования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аппаратные средства вычислительной техники» представляет собой дисциплину части, формируемая участниками образовательных отношений 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. 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	Тема 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	Тема 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	Тема 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	Тема 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	Тема 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	Тема 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	Тема 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 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. История развития, классификация ЭВМ.	Эволюция ЭВМ. Основные классы
2	Тема 2. Структурная организация ЭВМ.	Основные блоки ЭВМ и их назначение.
3	Тема 3. Командное управление.	Архитектура системы команд.
4	Тема 4. Микропроцессоры.	Микропроцессорная техника: назначение и характеристики МП, функции МП, параметры МП, обобщенная структура МП.
5	Тема 5. Организация и структура памяти ЭВМ.	Общие принципы организации памяти. Иерархия памяти.
6	Тема 6. ПЭВМ.	Архитектура современных ПЭВМ.
7	Тема 7. Рабочие станции и серверы.	АРМ, средства обработки сигналов на базе ПЭВМ, архитектура, рабочих станций и серверов.
8	Тема 8. Периферийные устройства.	Назначение, состав и технические характеристики периферийных устройств и оборудования ЭВМ.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	Тема 2. Структурная организация ЭВМ.	Создать на макете работающую модель ЭВМ, включающую в себя : задающий генератор; микроконтроллер ; встроенный программатор ; индикация состояния портов ; источник питания TTL и CMOS Проверить взаимодействие внутренних компонент микроконтроллера: аналого-цифрового преобразователя, EEPROM памяти данных, таймера, EUSART протокола связи с периферией.
2	Тема 3. Командное управление.	Применение RISC архитектуры для создания программ реального времени. Написание простых программ на языке высокого уровня микроСи для PIC контроллера. Организация пересылки данных в порт ввода-вывода, команды работы со стеком , АЛУ и регистром флагов.
3	Тема 4. Микропроцессоры.	Логические и арифметические операции в ALU .Управление внутренней схемотехникой контроллера: настройка таймеров, портов, watch-dog реализация защиты от сбоев
4	Тема 5. Организация и структура памяти ЭВМ.	Принцип работы динамической памяти данных, Регенерация. Страничная организация регистровой памяти. Защита программного кода от считывания.
5	Тема 6. ПЭВМ.	Построение управления системной магистралью. Буферизация адресной шины. Назначение основных элементов макетной платы EasyPIC5.

6	Тема 8. Периферийные устройства.	Средства 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 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 изученным темам.

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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. История развития, классификация ЭВМ.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Устный опрос
Тема 2. Структурная организация ЭВМ.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Выполнение и защита лабораторных работ
Тема 3. Командное управление.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Выполнение и защита лабораторных работ
Тема 4. Микропроцессоры.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Выполнение и защита лабораторных работ
Тема 5. Организация и структура памяти ЭВМ.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Выполнение и защита лабораторных работ
Тема 6. ПЭВМ.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Выполнение и защита лабораторных работ
Тема 7. Рабочие станции и серверы.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Устный опрос
Тема 8. Периферийные устройства.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Выполнение и защита лабораторных работ

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для устного опроса:

По теме 1. История развития, классификация ЭВМ

	Вопрос
Оценка "зачтено" - низкой уровень освоения компетенции	В чем заключается принцип фон-Неймана?
Оценка "зачтено" - повышенный уровень освоения компетенции	Что понимается под аналоговыми и дискретными элементами устройств вычислительной техники?
Оценка "зачтено" - высокий уровень освоения компетенции	Что понимается под функциональной интеграцией и функциональной электроникой?

По теме 2. Структурная организация ЭВМ

	Вопрос
Оценка "зачтено" - низкой уровень освоения компетенции	Назвать основные блоки (узлы) ЭВМ и их назначение.
Оценка "зачтено" - повышенный уровень освоения компетенции	Назначение оперативной и внешней памяти ЭВМ.
Оценка "зачтено" - высокий уровень освоения компетенции	Назначение и основные параметры системной шины.

По теме 3. Командное управление.

	Вопрос
Оценка "зачтено" - низкой уровень освоения компетенции	Что понимается под системой прерываний?
Оценка "зачтено" - повышенный уровень освоения компетенции	Дать характеристику основным типам команд ЭВМ: безадресные, одноадресные, двухадресные, трехадресные, четырехадресные.
Оценка "зачтено" - высокий уровень освоения компетенции	Структура командного кода. Формат команды.

По теме 4. Микропроцессоры.

	Вопрос
Оценка "зачтено" - низкой уровень освоения компетенции	Привести классификацию процессоров.
Оценка "зачтено" - повышенный уровень освоения компетенции	Привести функциональную структуру центрального процессора.
Оценка "зачтено" - высокий уровень освоения компетенции	Что понимается под многоядерными микропроцессорами?

По теме 5. Организация и структура памяти ЭВМ.

	Вопрос
Оценка "зачтено" - низкой уровень освоения компетенции	Назвать основные уровни памяти персонального компьютера и охарактеризовать их.
Оценка "зачтено" - повышенный уровень освоения компетенции	ОЗУ. Назначение, виды, конструктивы.
Оценка "зачтено" - высокий уровень освоения компетенции	Логическая структура памяти. Адресное пространство.

По теме 6. ПЭВМ

	Вопрос
Оценка "зачтено" - низкой уровень освоения компетенции	Привести типовую архитектура современных ПЭВМ.
Оценка "зачтено" - повышенный уровень освоения компетенции	Системная плата, ее назначение, основные элементы и их взаимодействие в системе.
Оценка "зачтено" - высокий уровень освоения компетенции	Что понимается под буферизацией шин?

По теме 7. Рабочие станции и серверы.

	Вопрос
Оценка "зачтено" - низкой уровень освоения компетенции	Что понимается под рабочей станцией? Виды рабочих станций.
Оценка "зачтено" - повышенный уровень освоения компетенции	Что такое сервер? Каким требованиям он должен удовлетворять?
Оценка "зачтено" - высокий уровень освоения компетенции	Специализированные серверы, назначение, особенности, примеры.

По теме 8. Периферийные устройства.

	Вопрос
Оценка "зачтено" - низкой уровень освоения компетенции	Назвать устройства ввода-вывода информации и охарактеризовать каждое из них.
Оценка "зачтено" - повышенный уровень освоения компетенции	Что такое разрешение принтера?
Оценка "зачтено" - высокий уровень освоения компетенции	Что такое драйверы?

Типовые задания при выполнении лабораторных работ:

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.

1. Передача данных по последовательному каналу RS232.
2. Протокол связи между устройствами USB
3. Асинхронная передача данных EUSART
4. Синхронный режим работы EUSART в чем разница?
5. Инфракрасный протокол связи IrDA где применяется повсеместно?
6. 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 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.
2. Объясните необходимость преобразования аналогового сигнала в цифровой
3. Опишите методы преобразователей и их свойства
4. Как метод преобразования влияет на скорость и точность обработки сигнала?

Тема 5. Организация и структура памяти ЭВМ.

1. Структурный состав оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).

2. По каким адресам в контроллере находятся вектор сброса и вектор прерывания?

3. Опишите страничную организацию PIC контроллера

4. Статическое ОЗУ. Статические запоминающие элементы и структурное построение ОЗУ.

5. Какой алгоритм применяют для записи данных в EEPROM контроллера

6. 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. Обьясните 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 экзотические 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

Примерный перечень вопросов к экзамену:

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. Назначение кэш-памяти, структурная схема, виды кэш-памяти, принципы записи данных.
16. Постоянная память. Назначение, технологии организации записи данных.
17. Флэш-память и полупостоянная память. Назначение, принципы записи данных.
18. Буферная память. Назначение, принципы записи данных.
19. ОЗУ. Назначение, виды, конструктивы.
20. Логическая структура памяти. Адресное пространство.
21. Виртуальная память. Назначение, технология организации.
22. Распределение памяти в ПК: непосредственно адресуемая (стандартная, верхняя); расширенная (высокая). Концепция унифицированной памяти.
23. Системы прерываний. Назначение, принцип работы и организация.
24. Типы команд ЭВМ: безадресные, одноадресные, двухадресные, трехадресные, четырехадресные. Структура командного кода. Формат команды.
25. Способы адресации операндов.
26. Режимы адресации с помощью регистров общего назначения.
27. Режимы адресации со ссылкой на регистр-счетчик команд.
28. Организация стека.
29. Системы ввода-вывода.
30. Назначение и возможности интерфейсов, основные интерфейсы ЭВМ.
31. Средства ввода информации в ЭВМ. Клавиатура и графический манипулятор. Назначение, возможности и принцип работы.
32. Средства отображения информации. Видеомонитор. Назначение, принцип работы и его технические характеристики.
33. НЖМД и НГМД. Назначение, принцип работы и технические характеристики.
34. Принтер. Назначение, принцип работы и его технические характеристики.
35. Устройство ввода информации CD-ROM. Назначение, виды, принципы работы и технические характеристики.
36. Коммуникационные устройства. Назначение, виды, принципы работы и технические характеристики.
37. Корпуса, источники питания ПЭВМ. Основные форм-факторы и параметры.
38. ПЭВМ. Архитектура современных ПЭВМ.
39. Системная плата, ее назначение, основные элементы и их взаимодействие в системе.
40. Системная магистраль. Основные стандарты системных магистралей (шин).

41. Буферизация шин. Управление системной магистралью. Подключение дополнительных и интерфейсных схем.
42. АРМ, средства обработки сигналов на базе ПЭВМ, архитектура, рабочих станций и серверов.
43. 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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Партыка Т. Л. Вычислительная техника: учебное пособие / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2022. - 1 on-line, 445 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1703191

Дополнительная литература

1. Зозуля Ю. Н. Настройка компьютера с помощью BIOS / Юрий Зозуля. - 2-е изд., [обновл. и доп.]. - М. [и др.]: Питер, 2012. - 398 с.: ил. - Алф. указ.: с. 386-398. - ISBN 978-5-459-01073-2
2. Смирнов Ю. К. Секреты флэшек и винчестеров USB / Юрий Смирнов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 438 с.: ил. - (Аппаратные средства). - ISBN 978-5-9775-0454-6
3. Колесниченко О. В. Аппаратные средства PC / Олег Колесниченко, Игорь Шишигин, Валентин Соломенчук. - 6-е изд., [перераб. и доп.]. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 782 с.: ил., табл. - (В подлиннике). - Предм. указ.: с. 772-782. - ISBN 978-5-9775-0432-4
4. Гук М. Аппаратные средства IBM PC: Энциклопедия / М. Гук. - 3-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2008. - 1072 с.: ил. - (Бестселлер). - ISBN 978-5-46901-182-8
5. Платонов В. В. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности вычислительных сетей: учеб. пособие для вузов / В. В. Платонов. - М.: Академия, 2006. - 238, [2] с. - (Высшее профессиональное образование. Информационная безопасность). - Библиогр.: с. 235-236 (28 назв.). - ISBN 5-7695-2706-4

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптоэлектроника»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Алексеенко И. В, к. ф.-м. н., доцент ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Оптоэлектроника».

Целью освоения дисциплины «Оптоэлектроника» является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для теоретического анализа и практического построения оптических систем.

Задачами дисциплины являются изучение теории, конструкций и характеристик современных приборов и устройств оптоэлектроники.

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. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3. 2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	**Знать** основные оптоэлектронные устройства, применяемые в инфокоммуникационных сетях и системах связи и их физический принцип работы. **Уметь** выполнить анализ работы оптоэлектронных схем и устройств, определить причины возникновения неисправностей и устранить их влияние на инфокоммуникационную систему **Владеть** навыками работы с контрольно-измерительным и диагностическим оборудованием.
ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями основных физических законов, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-4. 2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать** основные оптоэлектронные устройства, применяемые в инфокоммуникационных сетях и системах связи и их физический принцип работы. **Уметь** выполнить анализ работы оптоэлектронных схем и устройств, определить причины возникновения неисправностей и устранить их влияние на инфокоммуникационную систему **Владеть** навыками работы с контрольно-измерительным и диагностическим оборудованием.
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ОПК-11.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, методиках обработки экспериментальных данных ОПК-11. 2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования и определяет оптимальные методики обработки результатов экспериментов	**Знать** основные оптоэлектронные устройства, применяемые в инфокоммуникационных сетях и системах связи и их физический принцип работы. **Уметь** выполнить анализ работы оптоэлектронных схем и устройств, определить причины возникновения неисправностей и устранить их влияние на инфокоммуникационную систему

	ОПК-11.3. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для обработки и представления результатов исследований	**Владеть** навыками работы с контрольно-измерительным и диагностическим оборудованием.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оптоэлектроника» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений, 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.	Сравнение электрических и оптических способов обработки информации. Особенности лазерной оптоэлектроники. Понятие об интегральной оптике.
2	Тема 2. Фотоприемники.	Элементы зонной теории полупроводников. Поглощение света в полупроводниках. Фотоумножители. Фоторезистор. Фотодиод. Режимы работы фотодиода. Быстродействие фотодиода. p-i-n фотодиоды. Лавинные фотодиоды. Фототранзистор. Составные структуры. Фототиристор. Фотоприемники с зарядовой связью и с зарядовой инжекцией.
3	Тема 3. Некогерентные источники излучения.	Инжекционная люминесценция. Светоизлучающие диод.
4	Тема 4. Когерентные источники излучения.	Принципы работы полупроводниковых лазеров. Условия инверсии. Инжекционные лазеры. Лазеры на гетероструктурах. Разновидности полупроводниковых лазеров: лазеры с распределенной обратной связью, лазеры на сколото-связанных резонаторах, лазеры с вертикальным резонатором лазеры с внешним резонатором, линейки и массивы лазеров, лазеры на квантово-размерных структурах. Неполупроводниковые лазеры, применяемые в инфокоммуникациях.
5	Тема 5. Модуляция лазерного излучения.	Внутренняя модуляция полупроводниковых лазеров. Эффект Керра и Поккельса. Электрооптические модуляторы. Взаимодействие акустических и оптических волн. Условие волнового синхронизма. Дифракция Рамана-Ната. Дифракция Брэгга. Акустооптические модуляторы. Пространственно-временные модуляторы.

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. Введение.	Введение в оптоэлектронику и основные понятия
2	Тема 2. Фотоприемники.	Основы зонной теории полупроводников. Поглощение света в полупроводниках. Фотодиод. p-i-n фотодиоды. Лавинные фотодиоды. Составные структуры.
3	Тема 3. Некогерентные источники излучения.	Инжекционная люминесценция. Светоизлучающие диод.
4	Тема 4. Когерентные источники излучения.	Принципы работы полупроводниковых лазеров. Лазеры на гетероструктурах. Разновидности полупроводниковых лазеров. Неполупроводниковые лазеры, применяемые в инфокоммуникациях.

5	Тема 5. Модуляция лазерного излучения.	Внутренняя модуляция полупроводниковых лазеров. Электрооптические модуляторы. Акустооптические модуляторы. Пространственно-временные модуляторы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. Введение.	Введение в оптоэлектронику и основные понятия
2	Тема 2. Фотоприемники.	Основы зонной теории полупроводников. Поглощение света в полупроводниках. Фотодиод. p-i-n фотодиоды. Лавинные фотодиоды. Составные структуры.
3	Тема 3. Некогерентные источники излучения.	Инжекционная люминесценция. Светоизлучающие диод.
4	Тема 4. Когерентные источники излучения.	Принципы работы полупроводниковых лазеров. Лазеры на гетероструктурах. Разновидности полупроводниковых лазеров. Неполупроводниковые лазеры, применяемые в инфокоммуникациях.
5	Тема 5. Модуляция лазерного излучения.	Внутренняя модуляция полупроводниковых лазеров. Электрооптические модуляторы. Акустооптические модуляторы. Пространственно-временные модуляторы.

Требования к самостоятельной работе студентов

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 электроники и схемотехники. Самостоятельная работа должна носить систематический и непрерывный характер в течение всего периода прохождения дисциплины.

Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Оптоэлектроника»:

- работа с учебником;
- конспектирование отдельных вопросов пройденной темы;
- работа со справочной литературой;
- использование Интернета.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и

свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование, устный опрос.
Тема 2. Фотоприемники.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование, устный опрос.
Тема 3. Некогерентные источники излучения.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование, устный опрос.
Тема 4. Когерентные источники излучения.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование, устный опрос.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 5. Модуляция лазерного излучения.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11	Тестирование, устный опрос.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые тестовые задания:

1. Основной фактор, ограничивающий быстродействие в p-n фотодиоде это
   - дрейф носителей в электрическом поле p-n перехода;
   - емкость p-n перехода;
   - диффузия носителей тока к p-n переходу;
   - температурный режим фотодиода;
   - геометрические размеры фотодиода;
2. Быстродействие p-i-n фотодиода в сравнении с p-n фотодиодом возрастает многократно т.к.
   - увеличивается емкость p-n перехода;
   - замедляется дрейф носителей тока;
   - удается избавиться от диффузии электронов и дырок;
   - облегчается температурный режим;
   - i-область способствует уменьшению размеров фотодиода;
3. Полупроводник называется прямозонным, если в координатах энергия-импульс
   - дно валентной зоны является плоским;
   - дно зоны проводимости расположено над потолком валентной зоны;
   - дно валентной и потолок зоны проводимости перекрываются;
   - дно валентной зоны и потолок зоны проводимости расположены по прямой диагонали;
   - потолок валентной зоны и дно зоны проводимости находятся в пределах прямой видимости.
4. Лавинный фотодиод
   - требует меньшего напряжения, чем обычный фотодиод;
   - имеет большую чувствительность за счет лавинного размножения электронов;
   - имеет большую чувствительность за счет лавинного размножения фотонов;

- обычный фотодиод имеет больший уровень шум, чем лавинный фотодиод;
- регистрировать намного большие световые потоки, чем обычный фотодиод;

5. Длина волны генерации полупроводникового лазера определяется.
   - концентрацией электронов проводимости;
   - шириной валентной зоны;
   - шириной зоны проводимости;
   - шириной запрещенной зоны;
   - концентрацией электронов и дырок;
6. Лазер на двойной гетероструктуре состоит из трех слоев полупроводников, причем
   - ширина запрещенной зоны у внутреннего слоя больше, чем у внешних;
   - ширина запрещенной зоны у внутреннего слоя меньше, чем у внешних;
   - ширины запрещенных зон последовательно увеличиваются;
   - ширины запрещенных зон неизменны;
   - ширина валентной зоны минимальна у внутреннего слоя;
7. Лазер с распределенной обратной связью это
   - лазер с зеркалами, перпендикулярными оптической оси лазера;
   - лазер с зеркалами, ориентированными параллельно оптической оси;
   - зеркала рассредоточены вдоль всей активной длины лазера;
   - значит, что обратная связь отсутствует;
   - означает отрицательную обратную связь;
8. Внутренняя модуляция в полупроводниковом лазере обеспечивается
   - изменением внутреннего состава полупроводниковых слоев;
   - изменение прозрачности зеркал резонатора;
   - изменением внутреннего расстояния между зеркалами;
   - изменением тока через p-n переход;
   - переключением проводимости между электронной и дырочной.
   - изменением внутреннего размера носителей заряда
9. Модуляция сигнала в модуляторе Маха-Цендера обеспечивается
   - за счет наличия световода, соединяющего два параллельных волновода;
   - за счет изменения потерь в одном из световодов;
   - за счет изменения оптической длины и интерференции сигналов, идущих по разным плечам интерферометра;
   - за счет акустооптического эффекта в одном из плеч интерферометра.
10. В полупроводниковом лазере с вертикальным резонатором
   - зеркала располагаются перпендикулярно плоскости p-n перехода;

- зеркала располагаются параллельно плоскости p-n переходу;
- излучение распространяется вдоль p-n перехода;
- ток накачки подается вдоль p-n перехода;
- ось резонатора направлена диагонально к плоскости p-n перехода;

Вопросы для устного опроса:

1. Энергетические характеристики оптического излучения
2. Энергетические и световые параметры
3. Когерентность оптического излучения
4. Квантовые переходы и вероятности переходов
5. Ширина спектральных линий
6. Механизм генерации излучения в полупроводниках
7. Прямозонные и непрямозонные полупроводники
8. Внешний квантовый выход и потери излучения
9. Излучатели на основе гетероструктур
10. Поглощение света в твердых телах
11. Конструкции светодиодов
12. Основные схемы возбуждения светодиодов
13. Светодиоды инфракрасного излучения
14. Структурная схема лазера
15. Светоизлучающие диоды
16. Фотоприёмные устройства
17. Параметры фотоприемных устройств
18. Фотодиоды с гетероструктурой
19. Фототранзисторы
20. Лавинные фотодиоды
21. Фототиристоры
22. Фоторезисторы
23. Устройство и принцип действия оптоэлектронных генераторов
24. Лазеры на основе кристаллических диэлектриков
25. Жидкостные лазеры

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Сравнение электрических и оптических способов обработки информации. Особенности лазерной оптоэлектроники. Понятие об интегральной оптике.
2. Элементы зонной теории полупроводников.
3. Поглощение света в полупроводниках.
4. Фотоумножители.
5. Фоторезистор. Фотодиод. Режимы работы фотодиода. Быстродействие фотодиода.
6. p-i-n фотодиоды.
7. Лавинные фотодиоды.
8. Фототранзистор. Составные структуры. Фототиристор.
9. Фотоприемники с зарядовой связью и с зарядовой инжекцией.
10. Люминесценция полупроводников. Инжекционная люминесценция.
11. Светоизлучающие диоды (СИД).
12. Принципы работы лазеров. Особенности работы полупроводниковых лазеров. Условия инверсии населенностей.
13. Инжекционные лазеры.
14. Лазеры на гетероструктурах.
15. Лазеры с распределенной обратной связью.
16. Лазеры с вертикальным резонатором.
17. Лазеры с внешним резонатором.
18. Линейки и массивы лазеров.
19. Лазеры на квантово-размерных структурах.
20. Газовые, жидкостные и твердотельные лазеры.
21. Модуляция лазерного излучения. Внутренняя модуляция полупроводниковых лазеров.
22. Эффект Керра и Поккельса.
23. Электрооптические модуляторы.
24. Взаимодействие акустических и оптических волн. Условие волнового синхронизма. Дифракция Рамана-Ната. Дифракция Брэгга.
25. Акустооптические модуляторы.
26. Оптически и электрически управляемые транспаранты (пространственно-временные модуляторы).

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Давыдов, В. Н. Физические основы оптоэлектроники : учебное пособие / В. Н. Давыдов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 139 с. - (Для межвузовского использования). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1850332

Дополнительная литература

1. Астайкин, А. И. Основы оптоэлектроники: Учебное пособие / Астайкин А.И., Смирнов М.К. - Саров:ФГУП"РФЯЦ-ВНИИЭФ", 2001. - 260 с.: ISBN 5-85165-625-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/95017 8

2. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учеб. пособие для вузов / А. Н. Игнатов. - СПб. [и др.]: Лань, 2011. - 538 с.: табл. - Библиогр.: с. 526-530 (90 назв.). - ISBN 978-5-8114-1136-8.
3. Розеншер, Э. Оптоэлектроника / Э. Розеншер, Б. Винтер ; пер. с фр. под ред. О.Н. Ермакова. - М.: Техносфера, 2004. - 589, [3] с.: ил. - (Мир электроники ; 7-04). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-94836-031-8. - ISBN 2-10-005453-8.
4. Карих, Е. Д. Оптоэлектроника: Учеб. пособие для студ. вузов спец. "Радиофизика", "Физическая электроника" / Е. Д. Карих. - Минск: Изд-во БГУ, 2000. - 263 с. - (БГУ. Учебник). - Библиогр.: с. 262-263. - ISBN 985-445-277-8.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

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

Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

Рабочая программа дисциплины

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ И ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «**Информационная безопасность**»

Профиль: «**Организация и технология защиты информации**»

Квалификация (степень) выпускника**: бакалавр**

Калининград - 2025

Лист согласования

Составитель: ***Ветров Игорь Анатольевич***, к.т.н., доцент ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»
Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

1. Наименование дисциплины…….....4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ.....4
3. Место дисциплины в структуре ООП …….....4
4. Виды учебной работы по дисциплине…….....7
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам…….....8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине……..…….....15
7. Методические рекомендации по видам занятий…….....15
8. Фонд оценочных средств…….....21
9. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....41
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины…….....42
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине…….....43

1. Наименование дисциплины: «*Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности*»

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы напрвления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», профиль «Организация и технология защиты информации»

Целью изучения дисциплины «*Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности*» является получение знаний по изучению основ правового регулирования отношений в информационной сфере; конституционных гарантий прав граждан на получение информации и механизма их реализации; понятий и видов защищаемой информации по законодательству РФ; системы защиты государственной тайны; основ правового регулирования отношений в области интеллектуальной собственности и способов защиты этой собственности; понятий и видов компьютерных преступлений, а также приобретение студентами знаний по организационному обеспечению защиты информации и обеспечение освоения студентами практических навыков работы с нормативными правовыми актами в области обеспечения информационной безопасности компьютерных систем, в том числе нормативными методическими документами ФСБ России и ФСТЭК России, и применения их положений в профессиональной деятельности.

Задачей освоения дисциплины «*Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности*» является ознакомление с основами законодательства РФ в области информационной безопасности, защиты государственной тайны и конфиденциальной информации; понятиями и видами защищаемой информации по законодательству РФ; основами лицензирования и сертификации в области защиты информации, в том числе государственной тайны; правовыми основами защиты информации с использованием технических средств (защита от технических разведок, применение и разработка шифровальных средств, электронная цифровая подпись и т.д.); методами защиты интеллектуальной собственности; основами правового регулирования взаимоотношений администрации и персонала в области защиты информации; угрозами информационной безопасности объекта; основами преступлений в сфере компьютерной информации, экспертизах преступлений в области компьютерной информации, криминалистических аспектах проведения расследований, а также международного законодательства в области защиты информации

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	**Результаты освоения образовательной программы (ИДК)**	**Результаты обучения по дисциплине**
УК-2. Способен определять круг задач в рамках	УК-2.1. Демонстрирует знание правовых норм достижения поставленной цели деятельности УК-2.2. Формулирует в рамках поставленной цели	Студент должен: ***знать:*** - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и

поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	совокупность задач, обеспечивающих ее достижение УК-2.3. Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; ***уметь:*** - 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; ***владеть:*** - методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
ОПК-5. Способен применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Имеет представление о нормативных правовых актах, нормативных и методических документах, регламентирующих деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности ОПК-5.2. Выбирает необходимые нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности ОПК-5.3. Использует нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности	Студент должен: ***знать:*** - правовые основы и нормативные документы по организации защиты государственной тайны и конфиденциальной информации, задачи органов защиты государственной тайны; - правовые нормы и стандарты по лицензированию в области обеспечения защиты государственной тайны и сертификации средств защиты информации; - основные отечественные и зарубежные стандарты в области компьютерной безопасности; - терминологию, основные руководящие и регламентирующие документы в области ЭВМ, комплексов и систем; - принципы формирования политики информационной безопасности в компьютерной сфере; ***уметь:*** - применять действующую законодательную базу в области обеспечения информационной безопасности; - классифицировать защищаемую информацию по видам тайн и степеням конфиденциальности; ***владеть:*** - навыками работы с нормативными правовыми актами; - навыками работы с технической документацией на ЭВМ и вычислительных системах; - навыками работы с технической документацией на компонентах информационных систем на русском и иностранном языках.
ОПК-6. Способен при решении профессиональных задач организовывать защиту информации ограниченного	ОПК-6.1. Ориентируется в правовых актах, нормативных и методических документах Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю ОПК-6.2. Выбирает необходимые нормативные правовые акты, нормативные	Студент должен: ***Знать:*** - направления создания правовой базы в области информационной безопасности; - области применения полученных навыков в рамках реальной практической деятельности с пониманием границ их применимости; - особенности обеспечения информационной безопасности

доступа в соответствии с нормативными правовыми актами, нормативными и методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю	и методические документы Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю ОПК-6.3. Использует нормативные правовые акты, нормативных и методические документы Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю	компьютерных систем при обработке информации, составляющей государственную тайну; - программные и аппаратные средства обеспечения информационной безопасности в типовых компьютерных сетях, операционных системах, системах управления базами данных; - современные подходы к построению систем защиты информации в компьютерных системах; - нормативную базу эксплуатации и эксплуатационную документацию компьютерных систем; ***Уметь:*** - разрабатывать, реализовывать, оценивать и корректировать процессы менеджмента информационной безопасности; разрабатывать предложения по совершенствованию системы управления информационной безопасностью компьютерных систем; - пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; - отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационно-правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации; - разрабатывать проекты нормативных материалов, регламентирующих работу по защите информации, а также положений, инструкций и других организационно-распорядительных документов; - применять действующую законодательную базу в области компьютерной безопасности; - проводить выбор программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности для использования их в составе компьютерной системы с целью обеспечения требуемого уровня защищенности информационных систем; - выбирать и анализировать эксплуатационные показатели качества и критерии оценки подсистемы безопасности, а также отдельных методов и средств защиты информации. ***Владеть:*** - навыками работы с нормативными правовыми актами; с проектной и технической документацией на ЭВМ и вычислительные системы; - с технической документацией на компоненты компьютерных систем на русском и иностранном языках; - навыками поиска, систематизации, обобщения проектной, справочной, нормативно-технической информации, составления кратких отчетов, рефератов; - разработке специализированной проектной и технической

		документации; - навыками обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения; - навыками эксплуатации и администрирования (в части, касающейся разграничения доступа, аутентификации и аудита) баз данных, локальных информационных сетей, программных систем с учетом требований по обеспечению информационной безопасности; - навыками оценки надёжности и технической диагностики программно-аппаратных средств подсистем информационной безопасности компьютерных сетей.

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

«***Организационное и правовое обеспечение информационной безопасности***» представляет собой дисциплину базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.О.07.01), входит в Модуль 8 «**Методы и средства защиты информации**» дисциплин направления подготовки 10.03.01 «**Информационная безопасность**»

Дисциплина изучается: на 3 курсе в 5-м семестре.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем	
Лекции	48
Лабораторные	-
Практические	48
Контролируемая самостоятельная работа	6
Часов аудиторных занятий, всего	102
Промежуточная аттестация (экзамен)	18
Всего часов контактной работы	102
Самостоятельная работа	132
Часов, всего	**252**
Зачетных единиц, всего	**7**

5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам

5.1. Тематический план

Темы	Количество часов					
	Аудиторные занятия					Самост. работа
	Всего аудиторн.	в том числе				
		Лекции	Практ. занятия	КСР	Промеж. аттестация	
Семестр 8						
Тема 1. Информационные отношения как объект правового регулирования. Законодательство РФ в области информационной безопасности	**8**	**4**	**4**			**10**
Тема 2. Правовой режим защиты государственной тайны. Правовые режимы защиты информации конфиденциального характера	**8**	**4**	**4**			**10**
Тема 3. Государственное регулирование деятельности в области защиты информации. Нормы международного права в информационной сфере	**8**	**4**	**4**			**10**
Тема 4. Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности	**8**	**4**	**4**			**10**
Тема 5. Преступления в сфере компьютерной информации	**8**	**4**	**4**			**14**
Тема 6. Понятие организационной защиты информации	**8**	**4**	**4**			**14**
Тема 7. Политика информационной безопасности. Методы обеспечения физической безопасности.	**12**	**6**	**6**	**6**		**18**
Тема 8. Технологические методы поддержания безопасности	**8**	**4**	**4**			**10**
Тема 9. Организация режима секретности	**8**	**4**	**4**			**10**
Тема 10. Допуск к государственной тайне	**8**	**4**	**4**			**10**
Тема 11. Защита компьютерной информации. Основные каналы утечки информации при обработке на компьютерах.	**12**	**6**	**6**			**16**
Промежуточная аттестация – **зачет**.	**18**				**18**	**18**
Итого часов	**102**	**48**	**48**	**6**	**18**	**150**
Итого по дисциплине	**252**					
	7 ЗЕ					

Итоговый контроль в 5-м семестре – **экзамен**.

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Информационные	Структура информационной сферы и характеристика ее элементов.

	отношения как объект правового регулирования. Законодательство РФ в области информационной безопасности	Информация как объект правоотношений. Категории информации по условиям доступа к ней и распространения. Конституционные гарантии прав граждан в информационной сфере и механизм их реализации. Понятие информационной безопасности. Субъекты и объекты правоотношений в области информационной безопасности. Система нормативных правовых актов, регулирующих обеспечение информационной безопасности в Российской Федерации Понятие и виды защищаемой информации по законодательству РФ. Перспективы развития законодательства в области информационной безопасности.
2	Правовой режим защиты государственной тайны. Правовые режимы защиты информации конфиденциального характера	Государственная тайна как особый вид защищаемой информации и ее характерные признаки. Понятие правового режима защиты государственной тайны. Система нормативных правовых актов, регламентирующих обеспечение сохранности сведений, составляющих государственную тайну в Российской Федерации. Принципы и механизмы отнесения сведений к государственной тайне, их засекречивания и рассекречивания. Органы защиты государственной тайны и их компетенция. Организационные меры, направленные на защиту государственной тайны. Порядок допуска и доступа к государственной тайне. Иные меры по обеспечению сохранности сведений, составляющих государственную тайну (режим секретности как основной порядок деятельности в сфере защиты государственной тайны). Система контроля за состоянием защиты государственной тайны. Юридическая ответственность за нарушения правового режима защиты государственной тайны (уголовная, административная, дисциплинарная). Понятие «конфиденциальной» информации по российскому законодательству. Основные виды «конфиденциальной» информации: персональные данные, служебная тайна, коммерческая тайна, банковская тайна, тайна следствия и судопроизводства, профессиональная тайна. Правовые режимы «конфиденциальной» информации: содержание и особенности. Основные требования, предъявляемые к организации защиты конфиденциальной информации. Юридическая ответственность за нарушения правовых режимов конфиденциальной информации (уголовная, административная, гражданско-правовая, дисциплинарная).
3	Государственное регулирование деятельности в области защиты информации. Нормы международного права в информационной сфере	Понятие лицензирования по российскому законодательству. Виды деятельности, подлежащие лицензированию. Правовая регламентация лицензионной деятельности в области обеспечения информационной безопасности. Объекты лицензирования и участники лицензионных отношений в сфере защиты информации. Органы лицензирования и их полномочия. Организация лицензирования в сфере обеспечения информационной безопасности. Контроль за соблюдением лицензиатами условий ведения деятельности. Понятие сертификации по российскому законодательству. Правовая регламентация сертификационной деятельности в области обеспечения информационной безопасности. Режимы сертификации. Объекты сертификационной деятельности (сертификации). Органы сертификации и их полномочия. Понятие международного информационного обмена. Законодательство РФ об участии в международном информационном обмене. Правовой режим участия в международном обмене. Субъекты и объекты международного

		информационного обмена. Международное право в сфере телекоммуникаций и связи. Международно-правовые нормы в деятельности средств массовой информации. Международно-правовые аспекты защиты прав и свобод личности в связи с применением современных информационных технологий. Международное сотрудничество в области борьбы с преступностью в сфере высоких технологий.
4	Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности	Законодательство РФ об интеллектуальных правах. Интеллектуальные права: понятие, виды. Авторское право. Объекты и субъекты авторского права. Исключительные авторские права. Правовая охрана программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем и единых технологий. Лицензии операционных систем (Unix, Linux, Windows).Защита интеллектуальных прав.
5	Преступления в сфере компьютерной информации	Преступления в сфере компьютерной информации. Признаки и элементы состава преступления. Криминалистическая характеристика преступлений в сфере компьютерной информации. Расследование преступлений в сфере компьютерной информации. Особенности основных следственных действий. Криминалистические аспекты проведения расследования. Сбор доказательств. Экспертиза преступлений в сфере компьютерной информации. Проблемы судебного преследования за преступления в сфере компьютерной информации.
6	Понятие организационной защиты информации	Сущность организационных методов защиты информации. Соотношение организационных методов защиты информации с правовыми и техническими. Понятие «режим защиты информации». Режим защиты информации как составная часть организационной защиты информации. Модели систем и процессов обеспечения информационной безопасности. Анализ и оценка угроз информации. Понятие системы защиты информации. Анализ риска. Защита информации от стихийных бедствий. Наводнение. Землетрясение. Ураган. Противопожарная защита. Отключение коммуникаций: электроэнергия, канализация, газ, телефон, вода, каналы связи.
7	Политика информационной безопасности. Методы обеспечения физической безопасности.	Составляющие политики информационной безопасности предприятий. Объекты обеспечения физической безопасности: сооружения, предметы, люди. Проектирование здания. Охрана территории. Охрана здания. Сигнализация. Противостояние взлому: двери, замки, запоры, ограждения. Безопасность при транспортировке носителей информации. Личная безопасность сотрудников и членов их семей. Защита документов от подделок. Обнаружение фальсификации документов. Предварительная защита документов. Приборы и методы контроля документов. Хранилища. Сейфы. Запирающие устройства. Физическая защита неподвижных объектов. Пропускной режим.
8	Технологические методы поддержания безопасности	Проблема безопасности технологии. Организация работы персонала. Резервирование оборудования и дублирование информации. Система инструкций и правил. Администрирование технологического процесса. Контроль доступа и средства поиска и досмотра. Системы контроля доступа. Технология считывания ключей. Средства поиска и досмотра. Обнаружение металлов и взрывчатки. Обнаружители наркотиков. Обнаружители газов и отравляющих веществ. Обнаружители радиоактивных веществ.
9	Организация режима секретности	Организационные меры, направленные на защиту государственной тайны. Режим секретности как основной порядок деятельности в сфере защиты государственной тайны. Виды представления информации. Пути прохождения информации. Учет получения, перемещения, преобразования, хранения и уничтожения информации. Секретариаты. Первые отделы.

		Служба собственной безопасности. Категорирование объектов. Подбор и расстановка кадров.
10	Допуск к государственной тайне	Порядок допуска и доступа к государственной тайне. Основные принципы допускной работы. Номенклатура должностей работников, подлежащих оформлению на допуск и порядок ее составления и утверждения. Документальное оформление для отправки на согласование. Процедура оформления и переоформления допусков и ее документирование, подлежащие согласованию с органами государственной безопасности. Особенности инструктажа и документальное оформление контракта об оформлении допуска к государственной тайне.
11	Защита компьютерной информации. Основные каналы утечки информации при обработке на компьютерах.	Технологическая схема обработки информации. Основные каналы утечки информации при обработке на компьютерах. Аппаратные закладки. Виброаккустический канал утечки информации. Визуальный канал утечки информации. Программные и аппаратные средства защиты от несанкционированного доступа. Парольная система доступа. Защита на различных уровнях: операционная система, прикладные программы. Программные закладки. Разграничение доступа. Регистрация. Остаточная информация. Защита от копирования. Вирусы. Антивирусные программы и основные способы защиты от вирусов.

5.3. Тематика практических занятий

№ п/п	**Наименование Темы**	**Содержание темы**
1	Информационные отношения как объект правового регулирования. Законодательство РФ в области информационной безопасности	Структура информационной сферы и характеристика ее элементов. Информация как объект правоотношений. Категории информации по условиям доступа к ней и распространения. Конституционные гарантии прав граждан в информационной сфере и механизм их реализации. Понятие информационной безопасности. Субъекты и объекты правоотношений в области информационной безопасности. Система нормативных правовых актов, регулирующих обеспечение информационной безопасности в Российской Федерации Понятие и виды защищаемой информации по законодательству РФ. Перспективы развития законодательства в области информационной безопасности.
2	Правовой режим защиты государственной тайны. Правовые режимы защиты информации конфиденциального характера	Государственная тайна как особый вид защищаемой информации и ее характерные признаки. Понятие правового режима защиты государственной тайны. Система нормативных правовых актов, регламентирующих обеспечение сохранности сведений, составляющих государственную тайну в Российской Федерации. Принципы и механизмы отнесения сведений к государственной тайне, их засекречивания и рассекречивания. Органы защиты государственной тайны и их компетенция. Организационные меры, направленные на защиту государственной тайны. Порядок допуска и доступа к государственной тайне. Иные меры по обеспечению сохранности сведений, составляющих государственную тайну (режим секретности как основной порядок деятельности в сфере защиты государственной тайны). Система контроля за состоянием защиты государственной тайны. Юридическая ответственность за нарушения правового режима защиты государственной тайны (уголовная, административная, дисциплинарная). Понятие

		«конфиденциальной» информации по российскому законодательству. Основные виды «конфиденциальной» информации: персональные данные, служебная тайна, коммерческая тайна, банковская тайна, тайна следствия и судопроизводства, профессиональная тайна. Правовые режимы «конфиденциальной» информации: содержание и особенности. Основные требования, предъявляемые к организации защиты конфиденциальной информации. Юридическая ответственность за нарушения правовых режимов конфиденциальной информации (уголовная, административная, гражданско-правовая, дисциплинарная).
3	Государственное регулирование деятельности в области защиты информации. Нормы международного права в информационной сфере	Понятие лицензирования по российскому законодательству. Виды деятельности, подлежащие лицензированию. Правовая регламентация лицензионной деятельности в области обеспечения информационной безопасности. Объекты лицензирования и участники лицензионных отношений в сфере защиты информации. Органы лицензирования и их полномочия. Организация лицензирования в сфере обеспечения информационной безопасности. Контроль за соблюдением лицензиатами условий ведения деятельности. Понятие сертификации по российскому законодательству. Правовая регламентация сертификационной деятельности в области обеспечения информационной безопасности. Режимы сертификации. Объекты сертификационной деятельности (сертификации). Органы сертификации и их полномочия. Понятие международного информационного обмена. Законодательство РФ об участии в международном информационном обмене. Правовой режим участия в международном обмене. Субъекты и объекты международного информационного обмена. Международное право в сфере телекоммуникаций и связи. Международно-правовые нормы в деятельности средств массовой информации. Международно-правовые аспекты защиты прав и свобод личности в связи с применением современных информационных технологий. Международное сотрудничество в области борьбы с преступностью в сфере высоких технологий.
4	Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности	Законодательство РФ об интеллектуальных правах. Интеллектуальные права: понятие, виды. Авторское право. Объекты и субъекты авторского права. Исключительные авторские права. Правовая охрана программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем и единых технологий. Лицензии операционных систем (Unix, Linux, Windows).Защита интеллектуальных прав.
5	Преступления в сфере компьютерной информации	Преступления в сфере компьютерной информации. Признаки и элементы состава преступления. Криминалистическая характеристика преступлений в сфере компьютерной информации. Расследование преступлений в сфере компьютерной информации. Особенности основных следственных действий. Криминалистические аспекты проведения расследования. Сбор доказательств. Экспертиза преступлений в сфере компьютерной информации. Проблемы судебного преследования за преступления в сфере компьютерной информации.
6	Понятие организационной защиты информации	Сущность организационных методов защиты информации. Соотношение организационных методов защиты информации с правовыми и техническими. Понятие «режим защиты информации». Режим защиты информации как составная часть организационной защиты информации. Модели систем и процессов обеспечения информационной безопасности. Анализ и оценка

		угроз информации. Понятие системы защиты информации. Анализ риска. Защита информации от стихийных бедствий. Наводнение. Землетрясение. Ураган. Противопожарная защита. Отключение коммуникаций: электроэнергия, канализация, газ, телефон, вода, каналы связи.
7	Политика информационной безопасности. Методы обеспечения физической безопасности.	Составляющие политики информационной безопасности предприятий. Объекты обеспечения физической безопасности: сооружения, предметы, люди. Проектирование здания. Охрана территории. Охрана здания. Сигнализация. Противостояние взлому: двери, замки, запоры, ограждения. Безопасность при транспортировке носителей информации. Личная безопасность сотрудников и членов их семей. Защита документов от подделок. Обнаружение фальсификации документов. Предварительная защита документов. Приборы и методы контроля документов. Хранилища. Сейфы. Запирающие устройства. Физическая защита неподвижных объектов. Пропускной режим.
8	Технологические методы поддержания безопасности	Проблема безопасности технологии. Организация работы персонала. Резервирование оборудования и дублирование информации. Система инструкций и правил. Администрирование технологического процесса. Контроль доступа и средства поиска и досмотра. Системы контроля доступа. Технология считывания ключей. Средства поиска и досмотра. Обнаружение металлов и взрывчатки. Обнаружители наркотиков. Обнаружители газов и отравляющих веществ. Обнаружители радиоактивных веществ.
9	Организация режима секретности	Организационные меры, направленные на защиту государственной тайны. Режим секретности как основной порядок деятельности в сфере защиты государственной тайны. Виды представления информации. Пути прохождения информации. Учет получения, перемещения, преобразования, хранения и уничтожения информации. Секретариаты. Первые отделы. Служба собственной безопасности. Категорирование объектов. Подбор и расстановка кадров.
10	Допуск к государственной тайне	Порядок допуска и доступа к государственной тайне. Основные принципы допускной работы. Номенклатура должностей работников, подлежащих оформлению на допуск и порядок ее составления и утверждения. Документальное оформление для отправки на согласование. Процедура оформления и переоформления допусков и ее документирование, подлежащие согласованию с органами государственной безопасности. Особенности инструктажа и документальное оформление контракта об оформлении допуска к государственной тайне.
11	Защита компьютерной информации. Основные каналы утечки информации при обработке на компьютерах.	Технологическая схема обработки информации. Основные каналы утечки информации при обработке на компьютерах. Аппаратные закладки. Виброаккустический канал утечки информации. Визуальный канал утечки информации. Программные и аппаратные средства защиты от несанкционированного доступа. Парольная система доступа. Защита на различных уровнях: операционная система, прикладные программы. Программные закладки. Разграничение доступа. Регистрация. Остаточная информация. Защита от копирования. Вирусы. Антивирусные программы и основные способы защиты от вирусов.

5.4. Тематика самостоятельных работ

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы

1	Информационные отношения как объект правового регулирования. Законодательство РФ в области информационной безопасности	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике занятия, подготовка к практическим занятиям.
2	Правовой режим защиты государственной тайны. Правовые режимы защиты информации конфиденциального характера	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике занятия, подготовка к практическим занятиям.
3	Государственное регулирование деятельности в области защиты информации. Нормы международного права в информационной сфере	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике занятия, подготовка к практическим занятиям.
4	Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике занятия, подготовка к практическим занятиям.
5	Преступления в сфере компьютерной информации	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике занятия, подготовка к практическим занятиям.
6	Понятие организационной защиты информации	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике занятия, подготовка к практическим занятиям.
7	Политика информационной безопасности. Методы обеспечения физической безопасности.	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике занятия, подготовка к практическим занятиям.
8	Технологические методы поддержания безопасности	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике занятия, подготовка к практическим занятиям.
9	Организация режима секретности	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике занятия, подготовка к практическим занятиям.
10	Допуск к государственной	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике

	тайне	занятия, подготовка к практическим занятиям.
11	Защита компьютерной информации. Основные каналы утечки информации при обработке на компьютерах.	Повторение теоретического материала, ознакомление с законодательной базой. Доработка конспекта. Ответы на контрольные вопросы по тематике занятия, подготовка к практическим занятиям.

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.

7. Методические рекомендации по видам занятий

7.1. 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:

1. информирование учащихся о предмете и процедуре выбора,
2. фиксация решений (результатов выбора) учащихся,
3. формирование групп,

корректировка состава групп.

7.2. 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 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.

7.3. Подготовка к контрольным мероприятиям

Промежуточный контроль знаний осуществляется в форме устных экспресс-опросов и письменных проверочных работ, выполняемых на занятии.

- При подготовке к устному экспресс-опросу и письменной проверочной работе студент должен освоить теоретический материал по соответствующему разделу, используя конспекты лекций и материал базового учебника.
- При подготовке к аудиторным проверочным работам студентам необходимо повторить материал практических занятий по отмеченным преподавателям темам, а также повторить теоретический материал по данным темам.

Вопросы для промежуточного контроля и самоконтроля

В течение семестра на практических занятиях проводятся устные опросы по теоретическому материалу, включающие в себя следующие вопросы:

1. Поясните основные составляющие концепции национальной безопасности России.
2. Поясните основные положения доктрины информационной безопасности России.
3. Перечислите основные юридические документы, регламентирующие процессы защиты информации.
4. Перечислите направления и методы защиты информации.
5. Поясните принципы незаконного получения информации с помощью технических средств разведки.
6. Какие технические методы используются при незаконном доступе к каналам передачи информации (каналам связи)?
7. По каким направлениям организуется противодействие технической разведке?
8. Какие модели нарушителей информационной безопасности Вам известны?
9. В чем заключаются общесистемные основы защиты информации и процесса ее обработки в вычислительных системах?
10. Какие угрозы информационно-программному обеспечению характерны для вычислительных систем?
11. Какие вам известны методы идентификации и аутентификации пользователей ресурсами вычислительных систем?
12. В чем заключается смысл программно-аппаратной защиты информации?
13. В чем заключаются особенности доступа к системам управления реляционными базами данных?
14. Как осуществляется привязка программного обеспечения к аппаратному окружению?
15. Какие средства исследования программных продуктов Вам известны?

7.4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке к контрольным работам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

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;
- развитии у обучающегося 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 задачникам;
- 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;
- пройти итоговую аттестацию в форме зачета.

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 обучающегося 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

Виды СРС	Руководство преподавателя
1. Конспектирование. 2. Реферирование литературы. 3. Аннотирование книг, статей. 4. Выполнение заданий поискового исследовательского характера. 5.Углубленный анализ научно – методической литературе, проведение эксперимента. 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, спец.семинар, 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 практических занятий.

7.5. Групповое задание

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 определённые методы вычислительной коммутативной алгебры и / или вычислительной алгебраической геометрии 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 объёмом 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, таким же, как и при выполнении курсовой работы. 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 в правилах оформления курсовой работы.

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.

7.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности

	Преподаватель	*Студент*
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач.	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность и глубину задачи (проблемы); выдвигает совместно с преподавателем идею решения (исследования).
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса.	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения.	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы решения (исследования).
Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по задаче (теме).
Анализ информации, формулирование выводов.	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует.	Анализирует собранную информацию.
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям.	Представляет результаты решения задачи (исследования) по заданию в форме устного представления с записью на доске (презентации).
Подведение итогов, рефлексия и оценка.	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности иных вариантов решения (для продолжения исследования).

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 - 2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-5	Способен применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен при решении профессиональных задач 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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами

дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов* (*тем*) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «*Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности*»

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	**Индекс контролируемой компетенции (или ее части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**	
		текущий контроль по дисциплине	**промежуточный контроль по дисциплине**
Тема 1. Информационные отношения как объект правового регулирования. Законодательство РФ в области информационной безопасности	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
Тема 2. Правовой режим защиты государственной тайны. Правовые режимы защиты информации конфиденциального характера	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
Тема 3. Государственное регулирование деятельности в области защиты информации. Нормы международного права в информационной сфере	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
Тема 4. Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
Тема 5. Преступления в сфере компьютерной информации	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
Тема 6. Понятие организационной защиты информации	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
Тема 7. Политика информационной безопасности. Методы обеспечения физической безопасности.	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
Тема 8. Технологические методы поддержания безопасности	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
Тема 9. Организация режима секретности	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
Тема 10. Допуск к государственной тайне	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
Тема 11. Защита компьютерной информации. Основные каналы утечки информации при обработке на компьютерах.	УК-2 ОПК-5 ОПК-6	Тестирование, устный опрос	
			Зачет

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. Тестовые 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. Информационные отношения как объект правового регулирования. Законодательство РФ в области информационной безопасности

	Вопрос теста	**Варианты ответов**
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	К основным видам информации по форме представления, способам кодирования и хранения относятся:	Графическая, звуковая, текстовая, числовая и видеоинформация
		Изобразительная, акустическая, текстовая, числовая и видеоинформация
		Графическая, звуковая, текстовая и числовая
		Изобразительная, звуковая, текстовая и видеоинформация
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Какова основная цель защиты информации	Исключение её утечки
		Обеспечение её безопасности
		Выполнение требования обладателя информации
		Исключение или снижение возможного ущерба
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Основными свойствами безопасности информации являются:	Конфиденциальность, целостность, доступность
		Актуальность, значимость, оперативность
		Точность, важность, полнота
		Защищённость, надёжность, устойчивость

Тема 2. Правовой режим защиты государственной тайны. Правовые режимы защиты информации конфиденциального характера

	Вопрос теста	**Варианты ответов**
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Перечень сведений, отнесённых к государственной тайне предназначен для	Определения степени секретности сведений, дате и условиях их рассекречивания
		Определения степени секретности сведений, месте, дате и условиях их рассекречивания
		Определения категорий сведений, отнесённых к государственной тайне
		Определения категорий сведений, отнесённых к государственной тайне, и распределения полномочий между министерствами и ведомствами по распоряжению сведениями
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Федеральным законом, регулирующим отношения, возникающие при применении	ФЗ «Об участии в международном информационном обмене»
		ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

	информационных технологий и обеспечения защиты информации является:	ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» ФЗ «О техническом регулировании»
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Информация по категории доступа классифицируется как	Конфиденциальная Общедоступная Особо конфиденциальная Широкого доступа Ограниченного доступа

Тема 3. Государственное регулирование деятельности в области защиты информации. Нормы международного права в информационной сфере

	Вопрос теста	**Варианты ответов**
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Необходимость получения лицензии на осуществление работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну, определяет:	Закон РФ «О государственной тайне» ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» ФЗ «О техническом регулировании»
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Регулирование деятельности в области защиты информации криптографическими методами является основной задачей	ФСТЭК Российской Федерации МВД Российской Федерации Службы внешней разведки РФ Министерства обороны РФ ФСБ Российской Федерации
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Маркёр для «Служебного пользования» является	Грифом секретности Ограничительной пометкой Степенью конфиденциальности Степенью секретности

4. Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности

	Вопрос теста	**Варианты ответов**
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Перечислите виды информации как объекта права собственности	Государственная, муниципальная, частная Государственная, муниципальная, акционерная (корпоративная) Государственная, муниципальная, акционерная (корпоративная), общественная Государственная, муниципальная, частная, акционерная (корпоративная), общественная
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Перечислите все виды владельцев информации	Государство, физические лица Государство, негосударственные (юридические лица), граждане (физические лица) Государство, общественные организации и объединения (юридические лица), граждане (физические лица) Государство, негосударственные (юридические лица), общественные организации и объединения (юридические лица), граждане (физические лица)

Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Носители защищаемой информации это:	Человек, документы, изделия (предметы)
		Человек, документы, изделия (предметы), вещества и материалы
		Документы, изделия (предметы), вещества и материалы, электромагнитные, тепловые радиационные и др. излучения
		Человек, документы, изделия (предметы), вещества и материалы, электромагнитные, тепловые радиационные и др. излучения

Тема 5. Преступления в сфере компьютерной информации

	Вопрос теста	**Варианты ответов**
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Какими статьями глава № 28 Уголовного кодекса РФ определяет ответственность за компьютерные преступления:	литературным, художественным и научным произведениям, изобретениям и открытиям
		Статья 272 предусматривает наказание за неправомерный доступ к компьютерной информации. Наказание – от штрафа 200 МРОТ до 5 лет лишения свободы
		Статья 273 устанавливает ответственность за создание, использование и распространение вредоносных программ для ЭВМ. Наказание – до 7 лет лишения свободы.
		Статья 274 определяет ответственность за нарушение правил эксплуатации ЭВМ, системы ЭВМ или их сети. Наказание – до 5 лет лишения свободы
		Только ***статья 272 и 274***
		Все выше перечисленные
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Что относится к следственным действиям	Осмотр, освидетельствование, следственный эксперимент, обыск, выемка, наложение ареста на почтово-телеграфные отправления, контроль и запись переговоров, допрос, очная ставка, предъявление для опознания, проверка показаний на месте, производство судебной экспертизы
		Обыск, выемка, наложение ареста на почтово-телеграфные отправления, контроль и запись переговоров
		Допрос, очная ставка, предъявление для опознания, проверка показаний на месте, производство судебной экспертизы
		Производство судебной экспертизы
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какие наказания предусмотрены УК РФ по статье 159.6. «Мошенничество в сфере компьютерной информации (п. 1)»	Штраф в размере до 120 тыс. руб. или в размере з/п, или иного дохода осужденного за период до 1 года
		Обязательные работы на срок до 360 часов или исправительные работы на срок до 1 года, или принудительные работы на срок до 2 лет
		Ограничение свободы на срок до 2 лет либо арест на срок до 4 месяцев
		Все используются

Тема 6. Понятие организационной защиты информации

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Что включает в себя система защиты информации	Совокупность органов защиты информации, используемых ими средств и методов защиты информации, объектов защиты информации и организационно-распорядительных документах (локальных актах) по защите информации, а также мероприятий, планируемых и проводимых в этих целях
		Совокупность органов защиты информации, используемых ими средств и методов защиты информации и объектов защиты информации
		Совокупность органов защиты информации (структурных подразделений или должностных лиц организации), используемых ими средств и методов защиты информации и объектов защиты информации
		Совокупность органов защиты информации, объектов защиты информации, а также мероприятий, планируемых и проводимых в этих целях
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Приведите порядок и последовательность построения комплексной защиты информации	Определить состав защищаемой информации; круг лиц, имеющий доступ к защищаемой информации; определить угрозы безопасности; определить и внедрить меры защиты информации; оценить эффективность принятых мер
		Определить круг лиц, имеющий доступ к защищаемой информации; определить угрозы безопасности; состав защищаемой информации; определить и внедрить меры защиты информации; оценить эффективность принятых мер
		Определить угрозы безопасности; состав защищаемой информации; определить и внедрить меры защиты информации; определить круг лиц, имеющий доступ к защищаемой информации; оценить эффективность принятых мер
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Что относится к методам защиты информации на объектах информатизации	Поиск, препятствие, резервирование, маскировка, работа с персоналом
		Препятствие, резервирование, маскировка, работа с персоналом
		Поиск, резервирование, работа с персоналом
		Резервирование, маскировка, работа с персоналом, пренятствие

Тема 7. Политика информационной безопасности. Методы обеспечения физической безопасности.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения	Дайте определение «Субъект доступа»	Единица информационного ресурса автоматизированной системы, доступ к которой регламентируется правилами разграничения доступа

компетенции		Лицо или процесс, действия которого регламентируются правилами разграничения доступа
		Пользователь автоматизированной системы обработки информации (в том числе Администратор безопасности), действия которого регламентируются правилами разграничения доступа
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Основные технические средства и системы (ОТСС) это:	Технические средства и системы, а также их коммуникации, используемые для обработки, хранения и передачи секретной информации
		Технические средства и системы, не предназначенные для передачи, обработки и хранения секретной информации, устанавливаемые на объектах вычислительной техники или в выделенных помещениях
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Границей контролируемой зоны может являться:	Ограждающие конструкции охраняемого здания, охраняемой части здания, выделенного помещения
		Периметр охраняемой территории предприятия (учреждения)
		Все варианты

Тема 8. Технологические методы поддержания безопасности

	Вопрос теста	**Варианты ответов**
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	К основным функциям систем анализа защищённости относятся:	Инвентаризация ресурсов - составление перечня всех узлов сети, выявление их базовых настроек
		Выполнение аудита безопасности - проверки заданных политик безопасности с существующими.
		Все вышеперечисленные
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Какие технические средства могут использоваться злоумышленником для ведения акустической речевой разведки по вибрационному каналу утечки?	Лазерные акустические средства разведки
		Электронные стетоскопы
		Направленные микрофоны
		Все перечисленные
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Технический канал утечки информации это:	Совокупность приёмника и среды распространения сигнала
		Совокупность передатчика, среды распространения сигнала и приёмника
		Совокупность передатчика и среды распространения сигнала
		Правильного ответа нет

Тема 9. Организация режима секретности

	Вопрос теста	**Варианты ответов**

Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Что является обязательными условия допуска к государственной тайне	Добровольность Проведение проверочных мероприятий Оформление по месту работы или военкомат Оформление в соответствии с номенклатурой должностей Все мероприятия вместе
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Найдите ошибку в определении форм допуска к государственной тайне	Первая форма «А» - для граждан, допускаемых к сведениям особой важности (допуск – руководитель организации по согласованию с ТО ФСБ РФ) Вторая форма «Б» – для граждан, допускаемых к совершенно секретным сведениям (допуск – руководитель организации по согласованию с ТО ФСБ РФ) Третья форма «Д» – для граждан, допускаемых к секретным сведениям (1. Допуск – руководитель организации. 2. Допуск - руководитель организации по согласованию с ТО ФСБ РФ.) Все варианты правильные
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Кто определяет формы допуска в соответствии с номенклатурой должностей	Режимно - секретное подразделение Кадровый орган Руководитель организации Правильного ответа нет

Тема 10. Допуск к государственной тайне

	Вопрос теста	**Варианты ответов**
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Кто проводит оформление документов на допуск к государственной тайне гражданина	Режимно - секретное подразделение Руководитель организации Кадровый орган Правильного ответа нет
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Кто принимает решения о допуске гражданина к государственной тайне	Территориальный орган ФСБ Руководитель организации Руководитель режимно-секретного подразделения
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какие документы должен представить гражданин, командируемый в другую организацию для доступа к сведениям, составляющим государственную тайну	Предписание на выполнение задания по установленной форме Документы, удостоверяющие личность (паспорт или удостоверение личности офицера) Справка о допуске по соответствующей форме Все вышеперечисленные

Тема 11. Защита компьютерной информации. Основные каналы утечки информации при обработке на компьютерах.

	Вопрос теста	**Варианты ответов**

Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Что не относится из перечисленного к видам компьютерных преступлений	Компьютерное мошенничество Подделка компьютерной информации Повреждение данных ЭВМ или программ ЭВМ Компьютерный саботаж Несанкционированный доступ Всё относится
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Какое определение правильно устанавливает понятие «Компьютерный вирус»?	Компьютерный вирус – это небольшая программа, написанная программистом высокой квалификации, способная к саморазмножению и выполнению разных вредоносных действий Компьютерный вирус – это специальная программа, наносящая заведомый вред компьютеру, на котором она запускается на выполнение, или другим компьютерам в сети. Основной функцией вируса является его размножение Оба правильно
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какие вирусы относятся к классификации «по среде обитания»?	Файловые вирусы Загрузочные вирусы Макро-вирусы Сетевые вирусы Резидентные и нерезидентные вирусы Все относятся

Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения устного опроса следующая шкала:

– менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);

– 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);

– 70 – 89 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);

– 90 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

8.2.2. 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 методов теории чисел в компьютерном моделировании теоретико-числовых объектов и программирования.

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 презентаций (по требованию преподавателя).

Темы практических групповых заданий

1. Сформировать и обосновать перспективы развития законодательства в области информационной безопасности.
2. Представить анализ системы контроля за состоянием защиты государственной тайны.
3. Сформировать и обосновать основные требования, предъявляемые к организации защиты конфиденциальной информации.
4. Представить анализ правовой охраны программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем и единых технологий, а также защиты интеллектуальных прав.
5. Обозначить основные проблемы судебного преследования за преступления в сфере компьютерной информации и способы их решения.

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.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

5 семестр

Индекс контролируемой компетенции	№ учебной недели № темы (раздела) дисциплины/модуля															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

(или её части)	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	9
	Этапы формирования компетенции															
УК - 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Индекс контролируемой компетенции (или её части)	№ учебной недели № темы (раздела) дисциплины/модуля															
	17	18	19													
	10	11	11													
	Этапы формирования компетенции															
УК - 2	+	+	+													
ОПК-5	+	+	+													
ОПК-6	+	+	+													

8.2.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции	**УК - 2**	
Этап формирования	Содержание этапа	Номера тем (раздел 4 настоящей РПД)
1	Усвоение основных нормативных документов. Использование .	1-11
2	Владение навыками организационной и правовой защиты информационных систем.	1-11

Код компетенции	**ОПК-5**	
Этап формирования	Содержание этапа	Номера тем (раздел 4 настоящей РПД)
1	Владение навыками организационной и правовой защиты информационных систем.	1-11
2	Владение навыками работы с конфиденциальными документами. Умение анализировать полученную информацию.	1-11

Код компетенции	**ОПК-6**	
Этап формировани	Содержание этапа	Номера тем (раздел 4 настоящей РПД)

я		
1	Владение знаниями нормативных документов, регламентирующих организационное обеспечение информационной безопасности.	1-11
2	Владение навыками работы с конфиденциальными документами. Умение анализировать полученную информацию.	1-11

Поскольку практически данная 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 критериев для оценивания отдельно 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 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 неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций

Код компетенции	**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				Тип ФОС
Показатели оценивания	**Уровни сформированности компетенций**				
	Ниже порогового	**Пороговый**	**Продвинутый**	**Высокий**	
Критерии: Владение основными знаниями в сфере нормативных документов. Формирование	Компетенция не сформирована («неудовлетворительно») Студент не способен использовать полученные	Компетенция сформирована на «удовлетворительно» Студент владеет практическими навыками	Компетенция сформирована на «хорошо» Студент знаком с соблюдением ИБ в области трудовых	Компетенция сформирована на «отлично» Студент владеет основными видами	Перечни вопросов для устного и письменного опросов. Контрольные работы.

навыков организационной и правовой защиты информации. Усвоение знаний по соблюдению ИБ в области трудовых отношений.	теоретические знания для работы с конфиденциальной информацией. Не умеет применять навыки работы с государственной системой правового регулирования ИБ, навыки обеспечения информационной безопасности.	работы с государственной системой правового регулирования ИБ, навыками обеспечения информационной безопасности. Знаком с основными видами информационных правоотношений.	отношений, навыками работы с государственной системой правового регулирования ИБ, аргументирует выбор методов решения задач и умеет применять их на практике. Владеет типовыми навыками обеспечения информационной безопасности.	информационных правоотношений. Владеет знаниями по соблюдению ИБ в области трудовых отношений в различных смежных областях, грамотно выбирает оптимальные методы, анализирует результаты компьютерных экспериментов и обосновывает свои рекомендации.	Контролируемая самостоятельная работа. Экзамен

Код компетенции	**ОПК-5** - Способность применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации.				Тип ФОС
Показатели оценивания	**Уровни сформированности компетенций**				
	Ниже порогового	**Пороговый**	**Продвинутый**	**Высокий**	
Критерии: Владение основными знаниями в сфере нормативных документов. Формирование навыков организационной и правовой	Компетенция не сформирована («неудовлетворительно») Студент не способен использовать полученные теоретические знания для работы с	Компетенция сформирована на «удовлетворительно» Студент владеет практическими навыками работы с государственной системой	Компетенция сформирована на «хорошо» Студент знаком с соблюдением ИБ в области трудовых отношений, навыками работы с	Компетенция сформирована на «отлично» Студент владеет основными видами информационных правоотношени	Перечни вопросов для устного и письменного опросов. Контрольные работы. Контролируемая самостоятель

защиты информации. Усвоение знаний по соблюдению ИБ в области трудовых отношений.	конфиденциальной информацией. Не умеет применять навыки работы с государственной системой правового регулирования ИБ, навыки обеспечения информационной безопасности.	правового регулирования ИБ, навыками обеспечения информационной безопасности. Знаком с основными видами информационных правоотношений.	государственной системой правового регулирования ИБ, аргументирует выбор методов решения задач и умеет применять их на практике. Владеет типовыми навыками обеспечения информационной безопасности.	й. Владеет знаниями по соблюдению ИБ в области трудовых отношений в различных смежных областях, грамотно выбирает оптимальные методы, анализирует результаты компьютерных экспериментов и обосновывает свои рекомендации.	ная работа. Экзамен

Код компетенции	**ОПК-6** - Способность при решении профессиональных задач организовывать защиту информации ограниченного доступа в компьютерных системах и сетях в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативными методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю.				Тип ФОС
Показатели оценивания	**Уровни сформированности компетенций**				
	Ниже порогового	**Пороговый**	**Продвинутый**	**Высокий**	
Критерии: Усвоение основных знаний, касающихся нормативных документов. Выработка понимания связи между организацией обеспечения	Компетенция не сформирована на «неудовлетворительно» Студент не способен дать определения основных понятий и сформулировать основные свойства.	Компетенция сформирована на «удовлетворительно» Студент владеет основной терминологией в предметной области, владеет практическими	Компетенция сформирована на «хорошо» Студент понимает связи между различными понятиями теории, умеет формулировать основные	Компетенция сформирована на «отлично» Студент умеет использовать фундаментальные знания при анализе полученной информации.	Перечни вопросов для устного опроса. Контрольные работы. Контролируемая самостоятельная работа.

информационной безопасности и работой с конфиденциальными документами. Владение анализом получаемой информации.	Не умеет работать с учебной литературой, не способен представить результаты своей работы.	навыками работы с конфиденциальными документами. Умеет формулировать и пояснять основные задачи предметной области на конкретных примерах. Умеет работать с учебной литературой, представлять результаты своей работы.	принципы и задачи предметной области, аргументирует выбор методов анализа полученной информации и умеет применять их на практике. Знает возможные сферы приложения методов практических задач средствами организационного обеспечения информационной безопасности.	Владеет практическими навыками предметной области в различных смежных дисциплинах. Грамотно выбирает методику расчетов, анализирует результаты и обосновывает свои рекомендации. Умеет пользоваться информационными источниками.	Экзамен

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**
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	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	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной	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,

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.	сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.	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.	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.

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

8.3. Промежуточный контроль по дисциплине (экзамен)

В качестве допуска к промежуточному контролю необходимо выполнение следующих условий:

- выполнение проверочных работ (все проверочные работы должны быть выполнены на положительную оценку);

- промежуточные опросы по отдельным разделам дисциплины должны быть пройдены на положительную оценку.

Промежуточной формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 5 семестре является **экзамен**. Итоговый 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. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

По итогам экзамена выставляется оценка.

Проверяемые компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенций
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
ОПК-5	Способен применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен при решении профессиональных задач 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

Вопросы для промежуточного контроля (экзамен)

1. Вопросы по правовому обеспечению ИБ

1. Как трактуется понятие «информационная безопасность» в Доктрине информационной безопасности Российской Федерации?
2. Раскройте структуру информационной безопасности.
3. Назовите основные методы и направления ведения информационной войны.
4. Сформулируйте типы отношений в сфере права информационной собственности, возникающих при реализации информационных процессов.
5. Назовите основные принципы правового регулирования отношений, возникающих в сфере информации, информационных технологий и защиты информации.
6. Дайте определение и обоснуйте понятие «информация».
7. Проведите классификацию источников конфиденциальной информации.
8. Проведите классификацию угроз конфиденциальной информации.
9. В чем особенности информации как объекта юридической защиты?
10. Проведите классификацию видов защищаемой информации.

2. Вопросы по организационному обеспечению ИБ

1. Что включают организационные методы защиты информации?
2. На что направлена деятельность по защите информации?
3. Какие задачи обеспечения информационной безопасности решаются на организационном уровне?
4. Что такое система безопасности предприятия?
5. На основе каких принципов осуществляется функционирование системы безопасности предприятия?
6. Каким требованиям должна удовлетворять система безопасности предприятия?
7. Что является компонентами комплексной модели информационной безопасности?
8. Перечислите виды объектов защиты.
9. Раскройте суть понятия безопасности предприятия (организации).
10. Перечислите основные объекты безопасности предприятия.

Пример билета к экзамену

Министерство науки и высшего образования
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта»
Институт физико-математических наук и информационных технологий

Билет № 1

по дисциплине «*Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности*»

1. Понятие лицензирования по российскому законодательству. Виды деятельности, подлежащие лицензированию.
2. Технические меры обеспечения безопасности.

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «*Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности*» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой 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 (опросы и решение задач);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и выполнения домашних заданий;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине *Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности*» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы в конце пятого семестра. Форма проведения экзамена: письменный и устный – по вопросам и задачам. Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии и шкала оценивания

В рамках учебной дисциплины «*Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности*» студенты получают следующие баллы по формам контроля. А именно:

А) аудиторный контроль осуществляется при проведении заданий.

Б) итоговый контроль осуществляется в форме теста, на который обучающиеся отвечают на компьютерах в системе тестирования БФУ им.И.Канта. Тест считается пройденным, если студент правильно ответил на 80% вопросов теста (80 баллов).

В результате учебной дисциплины студент в рамках балльно-рейтинговой системы получает

следующие оценки:

меньше 60 баллов	- оценка "неудовлетворительно"
больше 60 баллов	- оценка "удовлетворительно"
больше 70 баллов	- оценка "хорошо"
больше 80 баллов	- оценка "олично"

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практическое задание (задачу), выявляющую 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 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 может проводиться в начале/конце лекционного или лабораторного занятия в течение 15-20 мин.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	Тест	Проводится на лабораторных занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем.	Фонд тестовых заданий

Итоговый рейтинг определяется как среднее арифметическое всех рейтинговых оценок текущего и промежуточного контроля.

Итоговый рейтинг по дисциплине (экзамен)

	Устные опросы	Письменные опросы	Решение задач	Проверочные работы	Групповое задание	Промежуточный контроль	**Итоговый рейтинг по**

						(экзамен)	**дисциплине**
Вес	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3	
оценка							

На основе итогового рейтинга студент получает соответствующую оценку.

9. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

9.1. Основная литература:

1. Новиков, В. К. Организационно-правовые основы информационной безопасности (защиты информации). Юридическая ответственность за правонарушения в области ...: Уч. пос./Новиков В.К. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2015.- 176с. (О)ISBN 978-5-9912-0525-2, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/536932

2. Костин, В. Н. Методы и средства защиты компьютерной информации: законодательные и нормативные акты по защите информации : учебное пособие / В. Н. Костин. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2017. - 26 с. - ISBN 978-5-906846-87-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1232204

3. Малюк, А. А. Теория защиты информации / А.А. Малюк. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2012. - 184 с.: ил.; . ISBN 978-5-9912-0246-6, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/367555

9.2. Дополнительная литература:

1. Аверченков, В. И. Защита персональных данных в организации : монография / В. И. Аверченков, М. Ю. Рытов, Т. Р. Гайнулин. - 4-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 124 с. - ISBN 978-5-9765-1273-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1843194

2. Девянин, П. Н. Модели безопасности компьютерных систем. Управление доступом и информац. потоками:Учебное пособие для вузов/П.Н.Девянин-2-е изд., испр. и доп.-Москва :Гор.линия-Телеком,2013-338с.:ил.;. - (Специальность). ISBN 978-5-9912-0328-9, 100 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/436878

3. Милославская, Н. Г. Технические, организационные и кадровые аспекты управления информационной безопасностью: Учебное пособие для вузов / Милославская Н.Г., Сенаторов М.Ю., Толстой А.И. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2013. - 214 с.: . - (Вопросы управления информационной безопасностью)ISBN 978-5-9912-0274-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/560783

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books

- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

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);
- BoxCryptor (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»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства криптографической защиты информации»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»
Профиль: «Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Полковский Олег Александрович**,** старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий»

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

1.Наименование дисциплины «Методы и средства криптографической защиты 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 процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Наименование дисциплины:** «Методы и средства криптографической защиты информации»

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
ОПК-2. Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1. Ориентируется в современных информационных технологиях и программных средствах, в том числе отечественного производства, подходящих для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения определенных задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Применяет определенные современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении конкретных задач профессиональной деятельности	Знать математические основы криптографических алгоритмов и современное программное обеспечение. Уметь формализовать и алгоритмизировать математические методы, моделировать криптографические алгоритмы в системах компьютерной алгебры и оценивать их эффективность. Владеть приемами реализации алгоритмов вычислений над конечными полями, кольцами; приемами работы с программными средствами прикладного, системного и специального назначения.
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3.2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	Знать математические модели шифров; требования к шифрам и основные характеристики шифров; о роли математики для в криптографии. Уметь использовать типовые криптографические алгоритмы для защиты информации. Владеть навыками применения отечественной терминологии в области криптографии для выражения количественных и качественных требований по защите информации
ОПК-9. Способен применять средства криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-9.1. Имеет представление о методах и средствах криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности ОПК-9.2. Выбирает методы и средства криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности ОПК-9.3. Использует средства криптографической и технической защиты	Знать криптографические стандарты отечественные и зарубежные. Уметь применять полученные знания к исследованию простых шифров. Владеть навыками математического моделирования в криптографии.

	информации для решения задач профессиональной деятельности	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и средства криптографической защиты информации» относится к дисциплинам обязательной части раздела «Дисциплины», входит в Модуль 8: Методы и средства защиты информации.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При

этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основные исторические этапы развития криптографии.	История криптографии. Определение шифра. Примеры ручных шифров. Становление криптографии как науки.
2	Математические модели открытых сообщений.	Частотные характеристики открытых текстов. K – граммные модели открытых текстов. Избыточность языка. Критерии распознавания открытых текстов.
3	Основные задачи криптографии.	Шифрование. Контроль целостности сообщения. Аутентификация. Электронно-цифровая подпись. Проблема распределения ключей. Математическая модель шифра. Классификация шифров. Основные требования к шифрам.
4	Поточные шифры замены.	Шифры простой замены и их анализ. Лозунговые шифры. Использование частотных характеристик при анализе шифров простой замены и их усложнений. Многоалфавитные шифры замены. Шифры гаммирования. Использование неравновероятной гаммы. Повторное использование гаммы. Криптоанализ шифра Вижинера.
5	Шифры перестановки.	Разновидности шифров перестановки: шифры горизонтальной, перестановки, шифры вертикальной перестановки, маршрутные и геометрические перестановки. Элементы криптоанализа шифров перестановки.
6	Блочные шифры.	Блочные шифры простой замены Плейфера и Хилла. Принципы построения блочных шифрсистем. Архитектура современных блочных шифров: сеть Фейстеля, SP – сеть, XSL - сеть. Блочные криптосистемы: ГОСТ 28147-89 и его режим использования, IDEA, AES, ГОСТ 34.12-15 и ГОСТ 34.13-15. Режимы использования блочных шифров для шифрования данных и формирования кодов аутентичности. Комбинирование алгоритмов блочного шифрования. Методы анализа алгоритмов блочного шифрования. Рекомендации по использованию алгоритмов блочного шифрования.
7	Системы шифрования с открытым ключом.	Основной принцип асимметричного шифрования. Шифрсистема Шамира. Шифрсистема RSA и ее анализ. Шифрсистема Эль-Гамаля. Шифрсистема Мак-Элиаса. Шифрсистема на основе задачи об «укладке рюкзака». Практические аспекты использование криптосистем с открытыми ключами.
8	Криптографическая стойкость шифров.	Теоретическая и практическая стойкость шифров. Теоретико-информационный подход к определению криптографической стойкости шифров. Подходы к определению практической стойкости шифров. Криптоатаки.
9	Имитостойкость шифров.	Имитозащита. Характеристики имитостойкости шифров и их оценки. Примеры. Имитовставки. Коды аутентификации и имитозащита.
10	Помехоустойчивость шифров.	Шифры, не размножающие искажений типа замены знаков. Шифры, не распространяющие искажений типа вставка-пропуск знаков.
11	Принципы построения алгоритмов поточного шифрования.	Режимы использования поточных шифров. Строение поточных криптосистем. Примеры. Регистры сдвига: с линейной обратной связью и с обратной связью по переносу. Поточные шифрсистемы A5, RC4, схемы с нелинейной обратной связью.
12	Генераторы псевдослучайных последовательностей.	Конгруэнтные генераторы. Генераторы Фибоначчи. Генераторы, основанные на сложности решения задач теории чисел. Генераторы на основе линейных регистров сдвига. Линейные рекуррентные последовательности (ЛРП) над полем. Свойства ЛРП максимального периода. Линейная сложность псевдослучайной последовательности. Методы усложнения ЛРП: фильтрующие и и комбинирующие генераторы, и их

		свойства. Композиции линейных регистров сдвига. Алгоритм Берлекемпа – Месси.
13	Методы анализа криптографических алгоритмов.	Классификация методов анализа криптографических алгоритмов. Методы нахождения ключей криптографических алгоритмов: алгоритмические методы, алгебраические методы, статистические методы.
14	Конструкции хеш-функций.	Общие сведения о хеш-функциях. Криптографические хеш-функции. Ключевые и бесключевые хеш-функции. Итеративные способы построения хеш-функций. Понятие о стойкости хеш-функций. Современные криптографические хеш-функции.
15	Целостность данных и аутентификация источника данных.	Конструкции схем аутентификации на основе хеш-функций. Коды аутентичности сообщений: HMAC, UMAC. Системы CBC-MAC, EMAC, XOR-MAC, PCS-MAC.
16	Цифровые подписи.	Общие положения. Цифровые подписи на основе шифр систем с открытыми ключами. Цифровая подпись Фиата-Шамира. Цифровая подпись Эль-Гамаля. Стандарты цифровой подписи.
17	Алгоритмы идентификации.	Понятие криптографического протокола идентификации. Протоколы идентификации типа «запрос-ответ». Протоколы идентификации, использующие цифровую подпись. Протоколы с нулевым разглашением.
18	Алгоритмы распределения ключей.	Алгоритмы передачи ключей. Алгоритмы открытого распределения ключей. Алгоритмы предварительного распределения ключей.

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	Основные исторические этапы развития криптографии.	Лекция 1. История криптографии. Определение шифра. Примеры ручных шифров. Становление криптографии как науки.
2	Математические модели открытых сообщений.	Лекция 2. Частотные характеристики открытых текстов. K – граммные модели открытых текстов. Избыточность языка. Критерии распознавания открытых текстов.
3	Основные задачи криптографии.	Лекция 3. Шифрование. Контроль целостности сообщения. Аутентификация. Электронно-цифровая подпись. Проблема распределения ключей. Математическая модель шифра. Классификация шифров. Основные требования к шифрам.
4	Поточные шифры замены.	Лекция 4. Шифры простой замены и их анализ. Лозунговые шифры. Использование частотных характеристик при анализе шифров простой замены и их усложнений. Многоалфавитные шифры замены. Шифры гаммирования. Использование неравновероятной гаммы. Повторное использование гаммы. Криптоанализ шифра Вижинера.
5	Шифры перестановки.	Лекция 5. Разновидности шифров перестановки: шифры горизонтальной, перестановки, шифры вертикальной перестановки, маршрутные и геометрические перестановки. Элементы криптоанализа шифров перестановки.
6	Блочные шифры.	Лекция 6. Блочные шифры простой замены Плейфера и Хилла. Принципы построения блочных шифрсистем. Архитектура

		современных блочных шифров: сеть Фейстеля, SP – сеть, XSL - сеть. Лекция 7. Блочные криптосистемы: ГОСТ 28147-89 и его режим использования, IDEA, AES, ГОСТ 34.12-15 и ГОСТ 34.13-15. Режимы использования блочных шифров для шифрования данных и формирования кодов аутентичности. Лекция 8. Комбинирование алгоритмов блочного шифрования. Методы анализа алгоритмов блочного шифрования. Рекомендации по использованию алгоритмов блочного шифрования.
7	Системы шифрования с открытым ключом.	Лекция 9. Основной принцип асимметричного шифрования. Шифрсистема Шамира. Шифрсистема RSA и ее анализ. Шифрсистема Эль-Гамаля. Шифрсистема Мак-Элиаса. Шифрсистема на основе задачи об «укладке рюкзака». Практические аспекты использование криптосистем с открытыми ключами.
8	Криптографическая стойкость шифров. Имитостойкость шифров.	Лекция 10. Теоретическая и практическая стойкость шифров. Теоретико-информационный подход к определению криптографической стойкости шифров. Подходы к определению практической стойкости шифров. Криптоатаки. Имитозащита. Характеристики имитостойкости шифров и их оценки. Примеры. Имитовставки. Коды аутентификации и имитозащита.
9	Помехоустойчивость шифров.	Лекция 11. Шифры, не размножающие искажений типа замены знаков. Шифры, не распространяющие искажений типа вставка-пропуск знаков.
10	Принципы построения алгоритмов поточного шифрования.	Лекция 12. Режимы использования поточных шифров. Строение поточных криптосистем. Примеры. Регистры сдвига: с линейной обратной связью и с обратной связью по переносу. Поточные шифрсистемы A5, RC4, схемы с нелинейной обратной связью.
11	Генераторы псевдослучайных последовательностей.	Лекция 13. Конгруэнтные генераторы. Генераторы Фибоначчи. Генераторы, основанные на сложности решения задач теории чисел. Генераторы на основе линейных регистров сдвига. Линейные рекуррентные последовательности (ЛРП) над полем. Свойства ЛРП максимального периода. Линейная сложность псевдослучайной последовательности. Методы усложнения ЛРП: фильтрующие и и комбинирующие генераторы, и их свойства. Композиции линейных регистров сдвига. Алгоритм Берлекемпа – Месси.
12	Методы анализа криптографических алгоритмов. Конструкции хеш-функций.	Лекция 14. Классификация методов анализа криптографических алгоритмов. Методы нахождения ключей криптографических алгоритмов: алгоритмические методы, алгебраические методы, статистические методы. Общие сведения о хеш-функциях. Криптографические хеш-функции. Ключевые и бесключевые хеш-функции. Итеративные способы построения хеш-функций. Понятие о стойкости хеш-функций. Современные криптографические хеш-функции.
13	Целостность данных и аутентификация источника данных. Цифровые подписи.	Лекция 15. Конструкции схем аутентификации на основе хеш-функций. Коды аутентичности сообщений: HMAC, UMAC. Системы CBC-MAC, EMAC, XOR-MAC, PCS-MAC. Общие положения. Цифровые подписи на основе шифр систем с открытыми ключами. Цифровая подпись Фиата-Шамира. Цифровая подпись Эль-Гамаля. Стандарты цифровой подписи.
14	Алгоритмы идентификации. Алгоритмы распределения ключей.	Лекция 16. Понятие криптографического протокола идентификации. Протоколы идентификации типа «запрос-ответ». Протоколы идентификации, использующие цифровую подпись. Протоколы с нулевым разглашением. Алгоритмы передачи ключей. Алгоритмы открытого распределения ключей. Алгоритмы предварительного распределения ключей.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Математические модели открытых сообщений.	1. Частотный анализ текста шифра простой однобуквенной замены. 2. Криптографический анализ аффинного шифра простой замены.
2	Поточные шифры замены.	3. Криптографический анализ с помощью протяжки вероятного слова. 4. Криптографический анализ шифра Виженера (случай короткой длины ключа). 5. Вычисление вероятностного распределения знаков гаммы шифра модульного гаммирования.
3	Шифры перестановки.	6. Криптографический анализ шифра вертикальной перестановки.
4	Блочные шифры.	7. Построение шифра Хилла как блочного шифра простой замены над конечным полем и кольцом вычетов. 8. Реализация режимов блочного шифрования для шифра Хилла над кольцом вычетов: режим сцепления блоков. 9. Реализация режимов блочного шифрования для шифра Хилла над кольцом вычетов: режим обратной связи по шифртексту. 10. Построение шифра Хилла как шифра перестановки. 11. Построение и криптографический анализ аффинного шифра Хилла. 12. Линейный и дифференциальные методы анализа блочных криптосистем.
5	Системы шифрования с открытым ключом.	13. Криптографический анализ системы RSA при неправильном выборе параметров (при использовании одного модуля). 14. Криптографический анализ системы RSA при неправильном выборе параметров (при использовании малой экспоненты шифрования для шифрования близких сообщений). 15. Криптографический анализ системы Эль - Гамаля.
6	Криптографическая стойкость шифров.	16. Вычисление расстояния единственности шифра.
7	Принципы построения алгоритмов поточного шифрования.	17. Реализация линейных рекуррентных последовательностей на основе линейных регистров сдвига над полями GF(2), GF(5) и GF(7) и их анализ. 18. Алгоритм Берлекемпа – Месси. 19. Поточные шифр системы с элементами памяти. 20. Изучение характеристик регистров связи с обратной связью по переносу.
8	Генераторы псевдослучайных последовательностей.	21. Фильтрующие, комбинирующие генераторы и их свойства. 22. Композиции линейных регистров сдвига. 23. Методы тестирования генераторов псевдослучайных последовательностей используемых в криптографии. 24. Линейные регистры сдвига использующие нелинейное преобразование при обратной связи.
9	Методы анализа криптографических алгоритмов.	25. Криптографический анализ шифра модульного гаммирования с не равновероятной гаммой. 26. Корреляционный метод анализа поточной криптосистемы. 27. Разностный метод анализа блочной криптосистемы. 28. Дифференциальный метод анализа блочных криптосистем.
10	Конструкции хеш-функций.	29. Парадокс дней рождений. 30. Метод Хеллмана.
11	Целостность данных и аутентификация источника данных.	31. Конструкции хеш-функций MD5 и SHA. 32. Стандарт ГОСТ 34.11-12.
12	Цифровые подписи.	33. Цифровая подпись Эль-Гамаля.

13	Алгоритмы идентификации.	34. Криптографические протоколы идентификации.
14	Алгоритмы распределения ключей.	35. Криптографические протоколы открытого распределения ключей. 36. Криптографические протоколы предварительного распределения ключей.

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	Основные исторические этапы развития криптографии.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
2	Математические модели открытых сообщений.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
3	Основные задачи криптографии.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
4	Поточные шифры замены.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
5	Шифры перестановки.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.

№	Наименование темы	Содержание темы
6	Блочные шифры.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
7	Системы шифрования с открытым ключом.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
8	Криптографическая стойкость шифров.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
9	Имитостойкость шифров.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
10	Помехоустойчивость шифров.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
11	Принципы построения алгоритмов поточного шифрования.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
12	Генераторы псевдослучайных последовательностей.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
13	Методы анализа криптографических алгоритмов.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
14	Конструкции хеш-функций.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
15	Целостность данных и аутентификация источника данных.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
16	Цифровые подписи.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
17	Алгоритмы идентификации.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.
18	Алгоритмы распределения ключей.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Подготовка к контрольной работе.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основные исторические этапы развития криптографии.	ОПК-2	Устный опрос, решение задач.
Тема 2. Математические модели открытых сообщений.	ОПК-2	Устный опрос, решение задач.
Тема 3. Основные задачи криптографии.	ОПК-2	Устный опрос, решение задач.
Тема 4. Поточные шифры замены.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 5. Шифры перестановки.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 6. Блочные шифры.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, контрольная работа.
Тема 7. Системы шифрования с открытым ключом.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 8. Криптографическая стойкость шифров.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 9. Имитостойкость шифров.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 10. Помехоустойчивость шифра.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 11. Принципы построения алгоритмов поточного шифрования.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 12. Генераторы псевдослучайных последовательностей.	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 13. Методы анализа криптографических алгоритмов	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 14. Принципы построения алгоритмов поточного шифрования.	ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 15. Генераторы псевдослучайных последовательностей.	ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 16. Цифровые подписи.	ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 17. Алгоритмы идентификации.	ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, решение задач.
Тема 18. Алгоритмы распределения ключей.	ОПК-3 ОПК-9	Устный опрос, контрольная работа.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

8.3.1 Тестовые задания.

Целью тестирования является усвоение, 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. Основные исторические этапы развития криптографии.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Что такое криптография?	А) Криптография – наука о методах преобразования информации в целях защиты ее от несанкционированного доступа. Б) Криптография – основной раздел криптологии. В) Криптография – наука о методах раскрытия шифров. Г) Криптография – наука об атаках на шифры. Д) Область научных, прикладных, инженерно-технических исследований и практической деятельности связанной с разработкой средств криптографической защиты информации, а также анализом и обоснованием их криптографической стойкости.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Что такое дешифрование?	А) Процесс аналитического получения защищаемой информации из шифрованной информации без предварительного полного знания всех элементов криптосистемы. Б) Процесс получения открытого текста из шифрованной информации зная с использованием открытого ключа. В) Декодирование принимаемой зашифрованной информации с помощью открытого ключа Г) Декодирование принимаемой зашифрованной информации с помощью секретного ключа.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Что такое криптографические методы защиты информации?	А) Это специальные методы, направленные на решения таких задач информационной безопасности как обеспечение конфиденциальности информации, целостности, аутентичности и невозможность отказа сторон от авторства.

		Б) Это специальные методы шифрования и распределения ключей. В) Это доступность и конфиденциальность информации. Г) Это специальные методы сокрытия информации.

Тема 2. Математические модели открытых сообщений.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Какой будет результат шифрования слова «КОТ» шифром Цезаря с ключом 2?	А) МРФ. Б) ЛПУ. В) ЙНР. Г) ИМР
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Какие критерии следует применять для поиска открытого текста?	*Варианты ответов не даются. Студент перечисляет названия критериев.*
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	В чем преимущества омофонных шифров от других шифров замены?	А) При шифровании в шифрованном тексте «существенно» уменьшается избыточность информации содержащейся в открытом тексте. Б) Уменьшает длину шифрованного текста. В) Не дают ни каких преимуществ. +Г) Диаграмма относительных частот знаков в шифрованном тексте «близка» к равновероятной.

Тема 3. Основные задачи криптографии.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Обеспечение конфиденциальности?	А) Решение проблемы защиты информации от ознакомления с ее содержанием со стороны лиц, не имеющих права доступа к ней. Б) Гарантирование невозможности несанкционированного изменения информации. В) Предотвращение возможности отказа субъектов от некоторых из совершенных ими действий. Г) Обеспечение секретности.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Аутентификация — это:	А) установление подлинности различных аспектов информационного взаимодействия. Б) деятельность по доступу к конфиденциальной информации. В) процесс проверки соответствия полученной информации заявленной Г) правильного ответа нет.

Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Целостность — это:	А) свойство информации или программного обеспечения сохранять свою структуру и содержание в процессе передачи и хранения. Б) наиболее полное отражение информации. В) правильного ответа нет. Г) устойчивая информационная структура.

Тема 4. Поточные шифры замены.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Метод полиалфавитного шифрования буквенного текста с использованием ключевого слова (текстового):…	А) Шифр Виженера. Б) Шифр Цезаря. В) Шифр Гронсфельда. Г) Правильного ответа нет.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Рассмотрим аффинный шифр с уравнением зашифрования $y = (a \cdot x + b) \bmod N$, где N – мощность алфавита. Определите размер ключевого пространства, для N=296.	А) Правильного ответа нет. Б) N=42624 В) N=32968 Г) N=295 Д) N=74592
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какие шифры относится к полиалфавитный шифрам?	А) Шифр Цезеря. +Б) Шифр Вижинера. В) Шифр Плейфера. Г) Аффинный шифр. +Д) Шифр Альберти.

Тема 5. Шифры перестановки.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Дан шифртекст: ЧНЬИТНСОЕЛЛЕ. Определите, какое слово было зашифровано, если известно, что был использован шифр табличной перестановки.	А) РЕВОЛЮЦИОНЕР Б) ЧИСЛИТЕЛЬНОЕ В) ВОЛШЕБСТВО
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Возможно ли простроить криптосистему Хилла реализующую шифр перестановки?	А) Нет. Б) Да.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Каково распределение знаков шифртекста полученного с применением шифра перестановки.	А) Распределение равновероятное. Б) Совпадает с распределением знаков соответствующего открытого текста. В) Правильного ответа нет.

Тема 6. Блочные шифры.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Современные блочные криптосистемы реализуются по принципу:	А) многократного применения к блокам открытого текста некоторых базовых преобразований. Б) наложение на блоки открытого текста гаммы. В) перестановки блоков и их замена.

		Г) перестановка бит внутри блока.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Как называют в ГОСТе 28174-89 режим обратной связи по шифртексту (CFB)?	А) Режим электронной кодовой книги; Б) Режим гаммирования; В) Режим гаммирования с обратной связью; Г) Режим счетчика; Д) Режим обратной связи по выходу.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Можно ли «синхропосылку» в отечественном стандарте шифрования данных (ГОСТе 28174-89) являться дополнительным ключевым вариантом в режимах гаммирования?	А) Да, «синхропосылку» при определенных условиях можно отнести к долговременному ключу. Б) Нет, нельзя. В) Можно, но только для режима выработки имитовставки.

Тема 7. Системы шифрования с открытым ключом.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	В чем заключается главное преимущество асимметричного шифрования?	А) Нет необходимости передавать секретный ключ получателю сообщения. Б) Наличие у шифрования сложной обратной функции В) Сложность раундовой структуры шифрования Г) Высокая скорость зашифрования и расшифрования
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	К алгоритмам вероятностного шифрования можно отнести следующие алгоритмы…	А) Алгоритм шифрования RSA. Б) Алгоритм Эль – Гамаля. В) Алгоритм Рабина. Г) Алгоритм Уильямса. Д) Алгоритм Голдвассера – Микали.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какие из перечисленных алгоритмов с открытым ключом при шифровании сообщения получают шифрованный текст большей длины, чем исходный…	А) Алгоритм шифрования RSA. Б) Алгоритм Эль – Гамаля. В) Алгоритм Рабина. Г) Алгоритм Уильямса. Д) Алгоритм Голдвассера – Микали.

Тема 8. Криптографическая стойкость шифров.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Ниже приведены криптографические атаки: 1. Атака на основе шифртекста. 2. Противник в середине. 3. Атака на основе известного открытого текста. 4. Подмена. 5. Атака на основе выбранного открытого текста. 6. Атака с повторной передачей. 7. Атака на основе выбранного шифртекста. 8. Имитация. Какие из них относятся к активным атакам на симметричные криптосистемы?	А) 1, 3, 5, 7 Б) 2, 4, 6 В) 4, 8 Г) 1, 2, 3, 5, 6, 7

Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	При каких условиях шифр Виженера может стать совершенным?	А) Если последовательность знаков ключа будет случайной, а его длина будет совпадать с диной открытого текста и распределение ключей будет равномерным. Б) Таких условий нет, и шифр Виженера не может быть совершенным. В) Если длина ключа совпадает с длиной сообщения
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какие в криптографии рассматривают подходы при оценке криптостойкости систем шифрования?	А) Теоретическая криптостойкость и практическая криптостойкость. Б) Секретная криптостойкость. В) Помехоустойчивость.

Тема 9. Имитостойкость шифров.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Криптостойкость и имитостойкость шифров являются зависимыми свойствами шифра или нет?	А) Независимыми свойствами шифра. Б) Взаимозависимые свойства шифра.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Ниже дается определение термина имитостойкость. Найдите верное определение или укажите, что такого нет.	А) Имитостойкость шифра – это способность шифра противостоять попыткам противника по имитации или подмене. Б) Имитостойкость шифра – это способность шифра противостоять распространению искажений. В) Имитостойкость шифра – это способность шифра противостоять активным атакам противника. Г) Имитостойкость шифра – это способность шифра противостоять искажениям типа вставка. Д) Правильного определения в перечисленных пунктах не было.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Ниже дается определение термина имитостойкость. Найдите верное определение или укажите, что такого нет.	А) Имитостойкость шифра – это способность шифра противостоять искажениям типа пропуск. Б) Имитостойкость шифра – это способность шифра противостоять распространению искажений. В) Имитостойкость шифра – это способность шифра противостоять активным атакам противника. Г) Имитостойкость шифра – это способность шифра противостоять искажениям типа вставка. Д) Правильного определения в перечисленных пунктах не было.

Тема 10. Помехоустойчивость шифра.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Является ли шифр простой замены шифром стойким к искажениям типа «вставка знаков»	А) Да. Б) Нет.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Является ли шифр модульного гаммирования шифром стойким к искажениям типа «вставка знаков»	А) Да. Б) Нет.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Является ли шифр простой замены шифром стойким к искажениям типа «вставка знаков»	А) Да. Б) Нет.

Тема 11. Принципы построения алгоритмов поточного шифрования.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Укажите главное преимущество симметричного шифрования перед асимметричным.	А) Высокая скорость шифрования. Б) Простота раундовой структуры шифрования. В) Наличие у шифрования простой обратной функции. Г) Наличие тривиальной схемы генерации ключевых элементов.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Сколько требуется в симметричной системе шифрования ключей для независимой работы N абонентов?	А) N! Ключей Б) N(N—1)/2 ключей В) N^N ключей. Г) правильного ответа нет.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	В каких поточных системах каждый знак шифртекста зависит только от соответствующего знака открытого текста и номера такта шифрования?	А) Только в синхронных Б) В любых поточных системах. В) Только в самосинхронизирующихся. Г) Только в тех, где используют регистры сдвига. Д) Только в сложных поточных системах.

Тема 12. Генераторы псевдослучайных последовательностей.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Какой минимальный многочлен должна иметь битовая последовательность, сгенерированная линейным регистром сдвига с обратной связью, чтобы быть чисто периодической m – последовательностью с периодом T=7 и линейной сложностью L=3?	А) Неприводимым, примитивным многочленом 3-ей степени. Б) Приводимым, примитивным многочленом 3-ей степени. В) Неприводимым, примитивным многочленом 7-ей степени. Г) Неприводимым многочленом 7-ей степени.
Оценка	Дан регистр сдвига с обратной связью по переносу. Длина регистра равна n=7.	А) 128. +Б) 130.

«хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Позиции точек съема (отводов) – 2, 7. Каков максимально достижимый период выходной последовательности данного регистра?	В) 127 Г) Правильного ответа нет. Д) 131.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Регистр сдвига с линейной обратной связью был построен для генерации последовательности над полем GF(2). Для выбора точек съема использовали неприводимый и примитивный многочлен вида $f(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1 \in GF(2)[x]$. Сколько раз на периоде РСЛОС встречается пятиграмма вида 10101?	А) 7 Б) 3. В) 8. Г) 32. Д) 31.

Тема 14. Конструкции хеш-функций.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Функции хэширования должны обладать следующими свойствами?	А) Однонаправленностью и устойчивостью к коллизиям. Б) Только однонаправленностью. В) Только устойчивостью к коллизиям и модификации. Г) Только устойчивостью к модификации.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Что называют коллизией?	+А) Пару аргументов M и W, которым соответствует одно и то же значение хэш-функции: h(M) = h(W) Б) Противоречивый процесс В) Конфликт Г) Правильного ответа нет.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Как называется функция, предназначенная для сжатия подписываемого документа до нескольких десятков, или сотен бит?	А) логарифмической функцией; Б) тригонометрической функцией; В) хеш- функцией; Г) ЭЦП.

Тема 15. Целостность данных и аутентификация источника данных.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Какие режимы блочного шифрования можно использовать для выработки кода аутентификации сообщения?	А) режим сцепления блоков шифртекста; Б) режим простой замены; В) режим обратных связей по шифртексту; Г) режим счетчика; Д) режим обратной связи по выходу.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Что означает фраза «обеспечение аутентификации»?	А) Гарантирование невозможности несанкционированного изменения информации. Б) Предотвращение возможности отказа субъектов от некоторых из совершенных ими действий. В) Гарантирование возможности несанкционированного изменения информации. Г) Разработка и применение методов подтверждения подлинности сторон и самой информации в процессе информационного взаимодействия.

Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Установление санкционированным получателем (приемником) того факта, что полученное сообщение послано санкционированным отправителем (передатчиком) называется…	А) идентификацией; Б) аутентификацией; В) авторизацией; Г) контролем целостности информации.

Тема 16. Цифровые подписи.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Электронной (цифровой) подписью называется….	+А) присоединяемое к тексту его криптографическое преобразование, которое позволяет при получении текста другим пользователем проверить авторство и подлинность сообщения. Б) характеристика шифра, определяющее его стойкость к дешифрованию без знания ключа. В) информация необходимая для шифрования. Г) конечное множество используемых для кодирования информации знаков.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	4. Укажите алгоритмы для цифровой подписи.	А) Фиата-Шамира. Б) Диффи-Хеллмана В) ГОСТ 28147-89 Г) Эль-Гамаля. Д) Шнорра.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какой ключ доступен всем для проверки цифровой подписи под документом?	А) Закрытый Б) Открытый В) Внутренний Г) Приватный

Тема 17. Алгоритмы идентификации.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Что подразумевается под термином аутентичность информации?	А) Целостность информации. Б) Конфиденциальность. В) Невозможность отказа от авторства. Г) Доступность информации. Д) Подлинность авторства.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Существуют криптографические протоколы идентификации использующие цифровые подписи?	А) Да. Б) Нет.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Ключевые функции хеширования называют:	А) кодами аутентификации сообщений. Б) кодами обнаружения ошибок.

Тема 18. Алгоритмы распределения ключей.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Выберите те типы протоколов, которые относятся к распределению ключей.	+А) Протоколы передачи заранее сгенерированных ключей. Б) Протоколы распределения открытых ключей. В) Протоколы совместной выработки общего ключа.

		Г) Протоколы предварительного распределение ключей.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Протокол распределения ключей Блома является …	А) протоколом передачи заранее сгенерированных ключей. Б) протоколом распределения открытых ключей. В) протоколом совместной выработки общего ключа. Г) протоколом предварительного распределение ключей.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Схемы разделения секрета относятся к …	А) протоколам передачи заранее сгенерированных ключей. Б) протоколам распределения открытых ключей. В) протоколам совместной выработки общего ключа. Г) протоколам предварительного распределение ключей.

6.3.2. Типовые контрольные задания

Контрольная работа № 1 «Блочные криптосистемы»

Вариант 1

Задание 1.

Дан шифрованный текст:

СК_МЗТЗЗЯЕИЕНЫГРХЧТБЯШГУЯТНЫЦКЗДПЬФЮЬННЦЗЗЮНКДКДБНБШУЕДТЖВАЗИ_ОГЧЩЦТЦФЕДКБЫУЛЯЮОЛШШЮОРЫРДАЦВИ

Известно, что он получен с использованием блочного шифра Хилла в режиме «сцепления блоков» (CBC). Ключевыми параметрами являются:

- инициализирующий вектор $IV = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

- ключевая матрица $A = \begin{pmatrix} 22 & 3 & 25 \\ 24 & 24 & 1 \\ 18 & 19 & 14 \end{pmatrix}$

Примечание: недостающие символы в последнем блоке при шифровании дополняются пробелами в виде знака подчеркивание: «_»

Стандартная кодировка символов алфавита

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	_
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

А) Определить ключи расшифрования.

Б) Расшифровать текст.

Задание 2.

Режимы работы блочных шифров.

Задание 3.

Раскройте понятие SP-сети.

Количество вариантов соответствует количеству студентов в группе. Рассматриваемые режимы в задании 1 – сцепление блоков и режим обратной связи по шифротексту.

Контрольная работа № 2 «Криптографические протоколы распределения ключей»

Вариант 1

1. Дать определение пороговой схемы разделения секрета между n пользователями.

2. В рамках схемы открытого распределения ключей Диффи - Хеллмана участники A и B обменялись сообщениями

$$A \rightarrow B: r_A = 3^x = 5 \pmod 7, \quad B \rightarrow A: r_B = 3^y = 4.$$

Определить выработанный общий ключ k_{AB}.

3. В рамках протокола выработки ключа конференц-связи участники A,B,C выработали индивидуальные секретные ключи x,y,z и обменялись сообщениями (в поле GF(q), α - 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 по которой будет вычислен ключ конференц-связи k_{ABC}.

4. Схема Блома предварительного распределения ключей между n абонентами (номера абонентов равны 1,2,…,n), использующая многочлен степени 2m от двух переменных $f(x,y)=\sum_{i=0}^{m}\sum_{j=0}^{m} a_{ij}x^i y^j$, $1 \le m < n$, является стойкой к компрометации

а) m абонентов; б) (n-m) абонентов; в) 2m абонентов; г) (m+1) абонентов.

Укажите правильный ответ, а затем его обоснуйте.

5. Рассмотрим протокол Шамира передачи сообщения «k» от участника «A» к участнику «B» на основе коммутирующего шифрпреобразования $E_t(k)$, (t – разовый ключ). Пусть в рамках данного протокола участники обменялись следующими данными:
$A \rightarrow B$: $y_1 = E_{t(1)}(k)$, $B \rightarrow A$: $y_2 = E_{t(2)}(y_1)$, $A \rightarrow B$: $y_3 = E^{-1}_{t(1)}(y_2)$.
Запишите формулу по которой участник B вычисляет сообщение k.

6. Рассмотрим протокол ЭЦП в системе RSA, в которой открытым ключом является пара (n,e)=(15,3). Вычислите цифровую подпись s для сообщения m=2.

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).

6.3.3. Устные опросы

Устный опрос имеет целью проверить теоретическую подготовку студентов к практическому занятию, знание основных определений, формулировок, свойств, используемых при решении задач.

Раздел 1. «Введение в криптографию».

1.Приведите классификацию классических шифров по преобразованию.

2. В чем заключаются преобразования в шифрах замены?

3. В чем заключаются преобразования в шифрах перестановки?

4. Приведите примеры шифров простой замены и сложной замены.

5. В чем принципиальное различие шифров простой замены и многоалфавитной замены?

6. Почему омофонический шифр не является многоалфавитным шифром?

7. Сколько ключей имеет шифр Цезаря над алфавитом мощности N?

8. Сколько ключей имеет шифр аффинный шифр простой замены над алфавитом мощности N?

9. Сколько различных вариантов ключа имеет шифр столбцовой перестановки, если таблица имеет размер 6 на 5?

10. Может ли быть блочный шифр шифром разнозначной замены?

11. Приведите пример шифра, перестановки который может рассматриваться и как блочный шифр.

12. Какие свойства открытого текста используют при вскрытии шифра вертикальной перестановки?

13. Каково максимальное число ключей в шифре простой замены?

14. Что такое эквивалентные ключи? Имеет ли шифр Плейфера эквивалентные ключи?

15. На каких принципах строится криптоанализ шифра простой замены?

Раздел 2. «Основные классы шифров и их свойства».

1. На каких принципах строится криптоанализ шифра Виженера?

2. Каковы основные этапы криптоанализа шифра Виженера?

3. Какие шифры называют шифрами гаммирования?

4. Какие разновидности шифров гаммирования существуют?

5. Какие ограничения накладываются на ключи шифра гаммирования, чтобы он был «совершенным»?

6. Какие проблемы существуют при реализации, безусловно стойкого шифра гаммирования?

7. Приведите описание вероятностной модели криптосистемы.

8. Почему в качестве гаммы нецелесообразно использовать текст художественного произведения?

9. Почему возникает проблема синхронизации поточных шифров?

10. Для каких целей применяют усложнения линейных рекуррентных последовательностей?

11. Какой метод шифрования аналоговых сигналов обеспечивает гарантированную стойкость?

12. В каких случаях можно использовать блочный шифр в режиме простой замены?

13. Перечислите известные режимы блочных шифров?

14. Слабости и достоинства блочного и поточного шифрования.

15. Каковы основные недостатки шифров Шамира и Эль-Гамаля?

16. Безопасность, каких криптосистем базируется на вычислительной задаче факторицации больших чисел?

17. Каковы требования к параметрам криптосистемы RSA?

18. В каком случае для криптоанализа RSA применим метод Ферма?

Раздел 3. «Надежность шифров».

1. Что понимается под энтропией криптосистемы?

2. Какова связь между надежностью криптосистемы и величиной ее энтропии?

3. Как связаны значения избыточности и расстояние единственности?

4. Какие шифры называются совершенными? Приведите пример совершенного шифра.

5. Какие условия накладываются на ключ совершенного шифра?

6. Какие атаки используют в криптоанализе?

7. Чем отличаются понятия теоритической и практической стойкости шифра?

8. Каким образом априорные вероятностные распределения на множествах открытых текстов и ключей индуцируют вероятностное распределение на множестве шифрованных текстов?

9. Что такое имитостойкость шифра?

10. Является ли шифр гаммирования шифром, не размножающим искажения типа «пропуск знаков»?

11. Перечислите методы имитозащиты данных?

Раздел 4 «Методы синтеза и анализа симметричных криптосистем».

1. В чем заключаются достоинства и недостатки систем поточного шифрования по сравнению с блочными шифрами?

2. Что с точки зрения криптографического алгоритма определяет управляющий блок?

3. Чем различаются генерации истинно случайных и псевдослучайных последовательностей чисел?

4. Какие алгоритмы генерации псевдослучайных чисел используют в криптографии?

5. Какие причины обусловили широкое использование линейных регистров сдвига в качестве управляющих блоков поточных шифрсистем?

6. Что такое комбинирующие генераторы?

7. Какова длина отрезка, необходимого для восстановления минимального многочлена

заданной линейной рекуррентной последовательности с помощью алгоритма Берлекемпа-Мэсси?

8. Какие существуют типы генераторов Макларена-Марсальи?

9. Преимущества и недостатки РСЛОС и РСОСП.

1. Что называется хеш-функцией?

2. Какими свойствами должны обладать хеш-функции?

3. Назовите наиболее распространенные алгоритмы бесключевых хеш-функций?

4. Как формируются ключевые хеш-функции?

5. Для каких целей применяются хеш-функции?

6. Почему нельзя использовать в качестве хеш-функций линейные отображения?

7. Какие задачи решает код HMAC?

Раздел 6. «Методы синтеза криптографических алгоритмов с открытым ключом».

1. Какими свойствами обладает цифровая подпись?

2. Какие алгоритмы асимметричной криптографии могут использоваться в схеме цифровой подписи?

3. Можно ли реализовать цифровую подпись методами симметричной криптографии?

4. Каково назначение цифрового сертификата?

5. Что понимают под инфраструктурой открытых ключей?

6. Почему в криптографических системах, основанных на открытых ключах, нельзя использовать одинаковые ключи для шифрования и цифровой подписи?

7. Что понимается под криптографическим протоколом?

8. Приведите классификацию криптографических протоколов.

9. Приведите примеры парольных протоколов идентификации.

10. Приведите пример протокола привязки к биту.

11. Какая идея лежит в основе протоколов с нулевым разглашением?

12. Как можно использовать цифровую подпись для защиты протоколов передачи ключей?

13. Каковы назначения и структура сертификата открытого ключа?

14. Приведите классификацию протоколов распределения ключей.

15. Что такое схема разделения секрета?

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).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета с оценкой)

1. История развития криптографии. Терминология. Предмет криптографии Основные задачи криптографии.
2. Шифры перестановки: разновидности шифров перестановок, подстановка степени «n», маршрутная перестановка, вертикальная перестановка, шифр «поворотная решетка». Примеры.
3. Шифры замены: ключ шифра замены, шифр простой однобуквенной замены, лозунговый шифр. Примеры.
4. Блочный шифры простой замены: шифр Плейфера. Примеры.
5. Блочный шифр простой замены (на примере шифра Хилла). Блочный шифр перестановки (на примере шифра Хилла). Примеры.
6. Многоалфавитные шифры замены: шифр Виженера. Примеры.
7. Шифры гаммирования: табличное гаммирование, шифр Вернама. Примеры.
8. Сеть Фейстеля. Архитектура сети. Структура IDEA.
9. Основные режимы блочного шифрования: простой замены, сцепление блоков, обратная связь по шифртексту, обратная связь по выходу.
10. Российский стандарт шифрования ГОСТ 28147-89. Схема алгоритма шифрования. Циклы. Ключевые элементы. Режимы шифрования.
11. SP-сеть. XSL-сеть. Структура AES.
12. Криптографический стандарт ГОСТ 34.12-15: блочные шифры «Магма» и «Кузнечик».
13. Криптографический стандарт ГОСТ 34.12-15: режимы блочных шифров.
14. Поточные системы шифрования. Линейные рекуррентные последовательности. Линейные регистры сдвига с обратной связью.

15. Режимы использования поточных шифров.

16. Асимметричные системы шифрования: Шамира, RSA, Эль – Гамаля, Рабина, Уильямса, Голдвассера-Микали. Примеры.

17. Проблема целостности данных: криптографические функции хеширования.

18. Электронная цифровая подпись. Отличие ЭЦП от собственноручной подписи. Отечественный стандарт ЭЦП ГОСТ Р 34.10-94. ЭЦП Эль-Гамаля.

19. Криптографические протоколы. Определение. Классификация.

20. Криптографические протоколы идентификации: с использованием симметричных систем шифрования, с использованием асимметричных систем шифрования, с использованием ЭЦП.

21. Протоколы с нулевым разглашением.

22.Протоколы привязки к биту.

23 Криптографические протоколы передачи ключей: с использованием симметричного шифрования, с использованием асимметричного распределение ключей, сертификаты открытых ключей.

24. Протоколы распределения ключей: протокол Диффи-Хеллмана.

25. Предварительное распределение ключей.

26. Понятие криптоатаки. Классификация криптоатак. Вопросы организации сетей засекреченной связи. Ключевые системы.

27. Теоретическая и практическая стойкости криптосистем.

28. Имитостойкость и помехоустойчивость шифров.

Типовые практические задания для промежуточного контроля (зачета с оценкой)

1. Регистр сдвига с линейной обратной связью был построен для генерации последовательности над полем GF(2). Для выбора точек съема использовали многочлен вида $f(x) = x^5 + x^4 + 1 \in GF(2)[x]$. Каков максимальный период может иметь генерируемая данным РСЛОС последовательность?

2. Регистр сдвига с линейной обратной связью был построен для генерации последовательности над полем GF(2). Для выбора точек съема использовали неприводимый и примитивный многочлен вида $f(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1 \in GF(2)[x]$. Сколько раз на периоде РСЛОС встречается пятиграмма вида 00000?

3. Требуется построить регистр сдвига с обратной связью по переносу с заданным числом обратной связи q = 61 дающий максимальный период. Определите позиции точек съема (отводов), которые позволяют получить последовательность максимальной длины.

4. Построение и анализ функций хеширования с использованием асимметричных алгоритмов шифрования.

5. Анализ кодов аутентификации HMAC. Примеры.

6. Анализ кодов аутентификации CDC-MAC. Примеры.

7. Анализ кодов аутентификации XOR-MAC. Примеры.

8. Для указанных открытых ключей пользователя системы ЭЦП RSA проверить подлинность подписанных сообщений:

n=55, e=3, (7, 28), (22, 15), (16, 36)

n=65, e=5, (6, 42), (10, 30), (6, 41)

9. Для указанных открытых ключей ***y*** пользователей системы ЭЦП Эль-Гамаля с общими параметрами ***p=23, g=5***. Проверить подлинность подписанного сообщения ***M,*** при условии, что ***h(M)=M***.

y=22, (15; 20, 3), (15; 10, 5), (15; 19, 3)

y=9, (5; 19, 17), (7; 17, 8), (6; 17, 8)

10. Сообщество пользователей ГОСТа Р34.10-94 имеют общие параметры ***q=11, p=67, a=25***. и заданный открытый ключ (***y***). Проверить подлинность подписанных сообщений:

y=14, (10; 4, 5), (10; 7, 5), (10; 3, 8)

11. Реализовать криптографическую атаку «злоумышленник в середине» для криптографического протокола Диффи – Хеллмана. За исходные данные общих параметров сети взять $P = 11,\ \alpha = 3$. Недостающие параметры (открытые и секретные ключи абонентов) выбрать и вычислить самостоятельно.

12. Построить пороговую схему Шамира для распределения ключевого материала..

13. Построение схему Блома предварительного распределения ключей.

14. Докажите ниже приведены равенства

1) H(X/K,Y)=0.

2) H(Y/X,K)=0.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	**Содержательное описание уровня**	**Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)**	**Пятибалльная шкала (академическая) оценка**	**Двухбалльная шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Фомичев, В. М. Криптографические методы защиты информации (курс лекций) : учебное пособие / В. М. Фомичев. - Москва : Прометей, 2023. - 340 с. - ISBN 978-5-00172-538-1.

-

Дополнительная 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-
2. Бабаш, А. В. Криптографические методы защиты информации. Т. 2: учебно-методическое пособие. — 2-е изд. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2014. — 257 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01290-1. - Текст : электронный. -
3. Бабаш, А. В. Криптографические методы защиты информации: Учебно-методическое пособие: Том 3 / Бабаш А.В., - 2-е изд. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 216 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-369-01304-5. - Текст : электронный. -

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита информации от утечки по техническим каналам»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Горбачев Андрей Александрович к.т.н., доцент ОНК «Институт высоких технологий»

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Защита информации от утечки по техническим каналам».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Защита информации от утечки по техническим каналам».

Цель дисциплины: теоретическая и практическая подготовка обучающихся к организации и проведению мероприятий по защите информации от утечки по техническим каналам на объектах информатизации и защищаемых помещениях.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-9. Способен применять средства криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-9.1. Имеет представление о методах и средствах криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности ОПК-9.2. Выбирает методы и средства криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности ОПК-9.3. Использует средства криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности	***Знать***: физические основы образования технических каналов утечки информации; физические явления и эффекты, лежащие в основе работы технических средств разведки и технических средств защиты информации; ***Уметь***: определять возможности и состав технических средств разведки в зависимости от специфики обрабатываемой информации на объектах информатизации; осуществлять подбор необходимых технических средств защиты информации в зависимости от физической природы потенциальных
ОПК-2.1. Способен проводить анализ функционального процесса объекта защиты и его информационных составляющих с целью выявления возможных источников угроз, их возможных целей, путей реализации и предполагаемого ущерба;	ОПК-2.1.1. Имеет представление о принципах построения компьютерных систем и сетей; моделях безопасности информационных систем; видах политик безопасности информационных систем; принципах построения средств криптографической защиты информации; национальных, межгосударственных и международных стандартах в области защиты информации; возможностях используемых и планируемых к использованию средств защиты информации; нормативных правовых актах в области защиты информации; руководящих и методических документах уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации; организационных мерах по защите информацииОПК-2.1.2. Имеет представление о моделях безопасности информационных систем; видах политик безопасности информационных систем; принципах построения средств криптографической защиты информации. ОПК-2.1.2. Анализирует информационную систему с целью определения необходимого уровня защищенности и доверия; разрабатывает профили защиты информационных систем; формулирует задания по безопасности информационных систем; выполняет анализ безопасности информационных систем и разрабатывает рекомендации по эксплуатации системы защиты информации ОПК-2.1.3. Проводит анализ функционального процесса объекта защиты и его информационных составляющих с целью выявления возможных источников информационных угроз, их возможных целей, путей реализации и предполагаемого ущерба	
ОПК-2.2. Способен формировать предложения по оптимизации структуры и функциональных процессов объекта защиты и его информационных составляющих с целью	ОПК-2.2.1. Знает уязвимости компьютерных систем; криптографические методы защиты информации; принципы построения систем управления базами данных; средства анализа конфигураций; национальные, межгосударственные и международные стандарты в области защиты информации; нормативные правовые акты в области защиты информации; руководящие и методические документы уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации;	

повышения их устойчивости к деструктивным воздействиям на информационные ресурсы;	организационные меры по защите информации. ОПК-2.2.2. Анализирует информационные системы с целью определения уровня защищенности и доверия; прогнозирует возможные пути развития действий нарушителя информационной безопасности; производит анализ политики безопасности на предмет адекватности; проводит мониторинг, анализ и сравнение эффективности программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах; составляет и оформляет аналитический отчет по результатам проведенного анализа; разрабатывает предложения по устранению выявленных уязвимостей ОПК-2.2.3. Формирует предложения по оптимизации структуры и функциональных процессов объекта защиты и его информационных составляющих с целью повышения их устойчивости к деструктивным воздействиям на информационные ресурсы	технических каналов утечки информации; ***Владеть***: способами выявления технических каналов утечки информации, а также способами их локализации в зависимости от физической природы потенциальных технических каналов утечки информации.
ОПК-2.3. Способен разрабатывать, внедрять и сопровождать комплекс мер по обеспечению безопасности объекта защиты с применением локальных нормативных актов и стандартов информационной безопасности;	ОПК-2.3.1. Знает меры по обеспечению информационной безопасности и методы управления процессом их реализации на объекте защиты, национальные, межгосударственные и международные стандарты в области защиты информации; нормативные правовые акты в области защиты информации; руководящие и методические документы уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации; организационные меры по защите информации ОПК-2.3.2. Формирует политику информационной безопасности, организовывает и поддерживает выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности; применяет локальные нормативные акты и стандарты информационной безопасности ОПК-2.3.3. Применяет навыки управления процессом реализации политики информационной безопасности, организации и поддержки выполнения комплекса мер по обеспечению информационной безопасности на объекте защиты с применением локальных нормативных актов и стандартов информационной безопасности	
ОПК-2.4. Способен проводить аудит защищенности объекта информатизации в соответствии с нормативными документами;	ОПК-2.4.1. Знаком с нормативными правовыми актами, нормативными и методическими документами, регламентирующими деятельность по защите информации в организации ОПК-2.4.2. Выбирает методики проведения аудита защищенности объекта информации, использует необходимые нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в организации для проведения аудита защищенности объекта информатизации ОПК-2.4.3. Применяет нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующих деятельность по защите информации в организации и проведения аудита защищенности объекта информатизации в соответствии с нормативными документами	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Защита информации от утечки по техническим каналам" представляет собой дисциплину обязательной части Модуля 8 «Методы и средства защиты информации» блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Концепция технической защиты информации.	1.1 *Системный подход к защите информации*. Концепция и методы инженерно-технической защиты информации. Основные проблемы технической защиты информации. Методы и средства защиты и технической охраны объектов. Представление сил и средств защиты информации в виде системы. Основные параметры системы защиты информации. Модели злоумышленника. 1.2 *Основные концептуальные положения технической защиты информации*. Цели и задачи защиты информации. Ресурсы, выделяемы на защиту информации. Принципы защиты информации техническими средствами. Основные направления технической защиты информации. Показатели эффективности технической защиты информации.
2	Организационные основы технической защиты информации.	2.1 *Государственная система защиты информации*. Нормативно-правовые акты по защите информации. Основные задачи, структура и характеристика государственной системы противодействия

		технической разведке. Основные руководящие, нормативные и методические документы по защите информации и противодействию технической разведке. Основные организационные и технические меры по защите информации. Аттестация объектов, лицензирование деятельности по защите информации и сертифицирование ее средств. 2.2 *Контроль эффективности технической защиты информации*. Виды контроля эффективности технической защиты информации. Виды зон безопасности. Принципы оценки размеров зон I и II. Оценка дальности перехвата сигналов. Методы технического контроля. Особенности инструментального контроля эффективности технической защиты информации.
3	Теоретические основы технической защиты информации.	3.1 *Информация как предмет защиты*. Особенности информации как предмета защиты. Свойства информации. Виды, источники и носители защищаемой информации. Демаскирующие признаки объектов наблюдения, сигналов и веществ. Понятие о текущей и эталонной признаковой структуре. 3.2 *Источники опасных сигналов*. Понятие об опасном сигнале. Основные и вспомогательные технические средства и системы как источники опасных сигналов. Состав и краткая характеристика основных и вспомогательных технических средств и систем. Образование опасных сигналов в результате побочных электромагнитных излучений и наводок. 3.3 *Технические каналы утечки информации*. Понятие и особенности утечки информации. Структура, классификация и основные характеристики технических каналов утечки информации. Оптические, акустические, радиоэлектронные и материально-вещественные каналы утечки информации, их характеристика и возможности.
4	Физические основы утечки информации по техническим каналам.	4.1 *Распространение сигналов в технических каналах утечки информации*. Распространение акустических сигналов в атмосфере, воде и в твердой среде. Особенности распространения акустических сигналов в помещениях. Распространение оптических сигналов в атмосфере и в световодах. Распространение радиосигналов различных диапазонов в пространстве и по направляющим линиям связи.. Характеристика среды распространения сигналов различных технических каналов утечки информации. 4.2 *Физические основы побочных излучений и наводок*.

		Акустоэлектрические преобразования. Источники побочных электромагнитных излучений и наводок. Характер электромагнитных излучений в ближней и дальней зонах. Виды паразитных связей и наводок. Утечка опасных сигналов по цепям электропитания и заземления. 4.3 *Физические процессы при подавлении опасных сигналов*. Подавление опасных сигналов акустоэлектрических преобразователей. Экранирование и компенсация информативных полей. Подавление информативных сигналов в цепях заземления и электропитания. Зашумление опасных сигналов помехами.
5	Технические средства добывания информации.	5.1 *Характеристика технической разведки*. Основные задачи и органы технической разведки. Принципы технической разведки. Основные этапы и процессы добывания информации технической разведкой. Классификация технической разведки. Возможности видов технической разведки. Основные направления развития технической разведки. 5.2 *Средства технической разведки*. Визуально-оптические приборы. Фотоаппараты. Возможности оценки видовых признаков объектов наблюдения. Оптоэлектрические приборы наблюдения в видимом и инфракрасном диапазонах. Акустические приемники. Направленные микрофоны. Структура комплексов перехвата. Особенности сканирующих радиоприемников. Закладные устройства, средства ВЧ-навязывания и лазерного подслушивания. Автономные средства разведки.
6	Технические средства защиты информации.	6.1 *Методы скрытия информации и ее носителей*. Пространственное скрытие объектов наблюдения и сигналов. Структурное и энергетическое скрытие объектов наблюдения. Методы технического скрытия речевой информации в каналах связи. Звукоизоляция и звукопоглощение. Энергетическое скрытие акустических информативных сигналов. Виды и условия зашумления. Энергетическое скрытие радио и электрических сигналов. Подходы к определению безопасности речевой информации в помещении. 6.2 *Средства предотвращения утечки информации по техническим каналам*. Средства маскировки и дезинформирования в оптическом и радиодиапазонах. Средства звукоизоляции из звукопоглощения. Средства обнаружения, локализации и подавления сигналов закладных устройств. Средства подавления опасных сигналов акустоэлектрических преобразователей, фильтрации и заземления. Генераторы линейного и

		пространственного зашумления. 6.3 *Средства защиты и технической охраны*. Основные инженерные конструкции, применяемые для предотвращения проникновения злоумышленника к источникам информации. Средства управления доступом. Средства видеоконтроля и видеоохраны. Средства нейтрализации угроз. Средства управления и передачи извещений. Автоматизированные интегральные системы охраны.

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	Концепция технической защиты информации.	Лекция 1. Системный подход к защите информации. Лекции 2. Концепция и методы инженерно-технической защиты информации. Лекция 3. Модели злоумышленника. Лекция 4. Принципы и направления технической защиты информации.
2	Организационные основы технической защиты информации.	Лекция 5. Нормативно-правовые акты по защите информации. Лекция 6. Задачи, структура и характеристика государственной системы противодействия технической технической разведке. Лекция 7. Организационные и технические меры по защите информации. Лекция 8. Аттестация объектов информатизации и лицензирование деятельности в области защиты информации. Лекция 9. Контроль эффективности технической защиты информации. Лекция
3	Теоретические основы технической защиты информации.	Лекция 10. Информация, как предмет защиты, свойства информации. Лекция 11. Источники опасных сигналов. Лекция 12. Технические каналы утечки информации.
4	Физические основы утечки информации по техническим каналам.	Лекция 13. Акустические и виброакустические каналы утечки информации. Лекция 14. Электрические каналы утечки информации. Лекция 15. Утечка информации по каналам ПЭМИН. Лекция 16. Визуально-оптические каналы утечки

		информации. Лекция 17. Материально-вещественные каналы утечки информации.
5	Технические средства добывания информации.	Лекция 18. Характеристики технической разведки. Лекция 19. Средства технической разведки. Лекция 20. Направления развития технической разведки.
6	Технические средства защиты информации.	Лекция 21. Защита информации от утечки по акустическим и вибро-акустическим каналам. Лекция 22. Защита информации от утечки по электрическим каналам. Лекция 23. Защита информации от утечки по каналам ПЭМИН. Лекция 24. Защита информации от утечки по визуально-оптическим и материально-вещественным каналам.

Рекомендуемый перечень *лабораторных* работ:

№	Наименование раздела	Темы лабораторной работы
1	Концепция технической защиты информации.	Лабораторные работы не предусмотрены.
2	Организационные основы технической защиты информации.	Лабораторные работы не предусмотрены.
3	Теоретические основы технической защиты информации.	Лабораторная работа. Исследование работы помехоподавляющих фильтров нижних и верхних частот, полосовых и заграждающих фильтров. Лабораторная работа. Изучение влияния паразитных емкостных и индуктивных связей на утечку информации по проводным каналам.
4	Физические основы утечки информации по техническим каналам.	Лабораторная работа. Изучение анализатора проводных линий "Отклик-2" Лабораторная работа. Изучение локатора нелинейностей "Лорнет". Лабораторная работа. Изучение портативного измерителя частоты и мощности радиосигналов MFP-8000. Лабораторная работа. Изучение универсального поискового прибора для обнаружения устройств скрытого съема информации СРМ-700. Лабораторная работа. Изучение программно-аппаратного комплекса автоматического обнаружения подслушивающих устройств "Крона плюс".
5	Технические средства добывания информации.	Лабораторная работа. Изучение прибора ночного видения "Эдельвейс" и тепловизора "". Лабораторная работа. Изучение широкополосного сканирующего приемника "AR-8200"/
6	Технические средства защиты информации.	Лабораторная работа. Изучение работы портативного металлодетектора "ВМ-311". Лабораторная работа. Изучение работы блокиратора

		сотовых телефонов "Завеса", подавителя диктофонов "ЛГШ-104", линейных генераторов шума и устройств защиты аналоговых и цифровых телефонных АТС "МП-1А" и "МП-1Ц".

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 контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
			текущий контроль по дисциплине
1	Концепция технической защиты информации.	ОПК-9 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Опрос
2	Организационные основы технической защиты информации.	ОПК-9 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Опрос
3	Теоретические основы технической защиты информации.	ОПК-9 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Выполнение и защита лабораторных работ
4	Физические основы утечки информации по техническим каналам.	ОПК-9 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Выполнение и защита лабораторных работ

5	Технические средства добывания информации.	ОПК-9 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Выполнение и защита лабораторных работ
6	Технические средства защиты информации.	ОПК-9 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Выполнение и защита лабораторных работ

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Основные вопросы для защиты лабораторных работ и собеседования.

Тема 1. Концепция технической защиты информации.
Учебные вопросы:
1) Основные угрозы безопасности информации.
2) Активные и пассивные методы перехвата информации.
3) Активные и пассивные методы защиты информации.
4) Внутренние и внешние нарушители информационной безопасности.
5) Модели злоумышленников.

Тема 2. Организационные основы технической защиты информации.
Учебные вопросы:
1) Основные государственные нормативно-правовые акты по защите информации.
2) Требования к технической защите информации, содержащейся в государственных информационных системах.
3) Аттестация объектов информатизации.
4) Виды зон безопасности. Принципы оценки размеров зон RI и RII.

Тема 3. Теоретические основы технической защиты информации.
● Пассивные средства защиты информации от утечки по техническим каналам.
Учебные вопросы:
- Сетевые помехоподавляющие пассивные фильтры низких и высоких частот.
1) Какое значение имеют пассивные фильтры?
2) Назвать типы помехоподавляющих пассивных фильтров.
3) Привести определения полосы пропускания и полосы подавления фильтров низких и высоких частот.
4) На каких элементах реализуются пассивные фильтры?

- Сетевые пассивные полосно-заграждающие и полосно-пропускающие фильтры.
1) Привести определения полосы пропускания и полосы подавления полосно-пропускающего и полосно-заграждающего фильтров.
2) За счет каких свойств полосно-пропускающих и полосно-заграждающих фильтров обеспечивается полоса пропускания или подавления?
3) Как определяются полосы пропускания и подавления полосных фильтров?

● Влияние паразитных связей и наводок на утечку информации по проводным каналам.

Учебные вопросы:

- Изучение и расчет помех (наводок) в каналах связи при внешней параллельной паразитной связи.

1) Чем обусловлены помехи в каналах связи?
2) На какие виды подразделяются помехи?
3) Способы снижения помех.

- Изучение и расчет помех (наводок) в каналах связи при внешней паразитной связи последовательного вида.

1) Чем обусловлены помехи последовательного вида в каналах связи?
2) Могут ли появиться помехи в каналах при отсутствии гальванических связей?
3) Указать известные способы снижения помех.

Тема 4. Физические основы утечки информации по техническим каналам.

● Технические каналы утечки информации и распространение сигналов в них.

Учебные вопросы:

- Изучение анализатора проводных линий "Отклик-2" с целью обнаружения несанкционированных подключений к телефонным линиям. (На макете телефонной линии).

1) В чем сущность метода импульсной рефлектометрии?
2) Какие виды несанкционированного вмешательства в телефонную линию и нарушения линии позволяет определять анализатор "Отклик-2"?
3) В чем особенности и недостатки анализаторов подобного типа?

- Изучение принципа действия нелинейного локатора "Лорнет" на примере обнаружения макета

электронного устройства перехвата информации.

1) Привести определение нелинейного элемента и назвать несколько видов нелинейных объектов.
2) В чем заключается принцип нелинейной локации?
3) Почему в отраженном сигнале от нелинейного элемента с *p-n*- переходом преобладает вторая гармоника?
4) Как зависит мощность сигнала, отраженного от объекта, от частоты локатора?

- Изучение портативного измерителя частоты и мощности радиосигналов MFP-8000, как средства мониторинга радиоэфира.

1) На чем основан принцип действия измерителя мощности СВЧ-колебаний MFP-8000?
2) Каков частотный диапазон обнаружения электромагнитного поля?
3) Каков радиус обнаружения и предельные мощности радиоизлучающих источников?

- Изучение универсального поискового прибора для обнаружения устройств скрытого съема информации СРМ-700.

1) Для обнаружения каких устройств скрытого съема информации предназначен прибор СРМ-700?
2) В чем сущность радиочастотного зондирования?
3) Как подразделяются по мощности (дальности вещания) нелегальные микропередатчики?
4) В чем отличие проверки телефонной линии при помощи прибора СРМ-700 от проверки анализатором "Отклик-2"?

- Изучение программно-аппаратного комплекса автоматического обнаружения подслушивающих устройств "Крона плюс".

1) Для обнаружения каких устройств скрытого съема информации предназначен комплекс "Крона плюс"?
2) Каков частотный диапазон обнаружения скрытых радиопередающих устройств?
3) Каков радиус обнаружения скрытых радиопередающих устройств?

Тема 5. Технические средства добывания информации.
● Технические средства разведки.
Учебные вопросы:
- Изучения принципа работы прибора ночного видения "Эдельвейс-ПМ"
1) Каковы особенности канала для сигналов ИК-излучений?
2) Каким образом можно передавать речевой сигнал с помощью ИК-излучения?
3) В какой области ИК-спектра преобладает отраженное и рассеянное ИК-излучение, а в какой собственное (тепловое)?

- Изучение широкополосного сканирующего приемника AR-8200.
1) Назначение и частотный диапазон приемника AR-8200.
2) Перечислить устройства, относящиеся к радиозакладкам и указать наиболее вероятные места их установки.
3) Что такое сканирование?
4) В чем проявляется уязвимость радиозакладок?
- Изучение анализатора спектра радиосигналов "Белан".
1) Какие параметры радиосигналов позволяет определять анализатор "Белан"?
2) Каков принцип действия и частотные характеристики анализатора "Белан"?
3) Какие параметры заносятся в списки обнаруженных излучений?
4) Какие сигналы считаются "известными" и "неизвестными"?

Тема 6. Технические средства защиты информации.
● Защита информации от утечки по техническим каналам.
Учебные вопросы:
- Изучение принципа работы блокиратора сотовых телефонов "Завеса".
1) Назвать частоты стандартов GSM, DAMPS, CDMA.
2) На чем основан принцип подавления сотовой связи?
3) Каков радиус подавления сотовых аппаратов при помощи блокиратора "Завеса"?

- Изучение принципа работы подавителя диктофонов "ЛГШ-104".
1) В чем состоит сложность обнаружения диктофонов?
2) Как подразделяются современные диктофоны по создаваемому электромагнитному полю?
3) В чем отличие принципов обнаружения и подавления кинематических и цифровых диктофонов?

- Изучение работы системы акустической и виброакустической защиты "Соната-АВ".
1) Чем отличается активная акустическая и виброакустическая защиты от пассивной?
2) Каковы принципы активной защиты?
3) В каких местах защищаемого помещения следует располагать генераторы шума активной акустической защиты?
4) На какие элементы конструкций следует устанавливать виброизлучатели?

- Изучение устройств защиты аналоговых и цифровых АТС "МП-1А" и "МП-1Ц".
1) В чем сущность метода частотно-временного скремблирования?
2) В чем заключается принцип кодирования цифрового потока информации, передаваемой по линиям связи?

3) Сущность стеганографического маскирования речевых сообщений.

- Изучение принципа работы генератора шума "ЛГШ-501", предназначенного для защиты информации от утечки по каналам ПЭМИН.
1) Назвать основные источники образования ПЭМИН.
2) В чем состоит принцип активной защиты по проводным каналам?
3) В чем состоит принцип активной защиты по радиоканалам?
4) Каков частотный диапазон устанавливаемой радиопомехи?

- Изучение принципа работы портативного металлодетектора "ВМ-311".
1) На чем основан принцип обнаружения металлических предметов?
2) Что такое вихревые токи?
3) На что влияет частота работы генератора металлодетектора?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Сущность системного подхода в вопросах защиты информации.
2. Основные концептуальные положения технической защиты информации.
3. Основные принципы технической защиты информации.
4. Экономическая обоснованность системы технической защиты информации.
5. Информация как предмет защиты.
6. Сущность энтропийного подхода к оценке количества информации.
7. Свойства информации, влияющие на ее безопасность.
8. Виды угроз безопасности информации, защищаемой техническими средствами.
9. Понятие модели злоумышленника.
10. Принципы добывания информации техническими средствами. Классификация средств технической разведки.
11. Различия параметров стационарных, возимых и носимых наземных средств добывания информации, особенности их применения.
12. Демаскирующие признаки объектов защиты информации, источники опасных сигналов.
13. Виды информации, защищаемой техническими средствами. Источники и носители информации, защищаемой техническими средствами.
14. Отличие источника информации от источника сигналов. В каких случаях они совпадают.
15. Понятия о техническом канале утечки информации, общая схема канала утечки.
16. Виды технических каналов утечки информации.
17. Понятие о контролируемой и опасной зонах, зоны R1, R'1, R2.
18. Физические основы утечки информации по акустическим каналам. Виды акустических каналов утечки информации.
19. Способы перехвата информации по прямому акустическому каналу.
20. Методы противодействия перехвату информации по прямому акустическому каналу.
21. Способы перехвата информации по акустовибрационному каналу.
22. Методы противодействия перехвату информации по акустовибрационному каналу.
23. Способы перехвата информации по акустооптическому каналу.
24. Методы противодействия перехвату информации по акустооптическому каналу.
25. Способы перехвата информации по акустоэлектрическому каналу.
26. Методы противодействия перехвату информации по акустоэлектрическому

каналу.
27. Способы перехвата информации по акустоэлектромагнитному каналу.
28. Методы противодействия перехвату информации по акустоэлектромагнитному каналу.
30. Физические основы утечки информации по электрическим каналам. Виды электрических каналов утечки информации.
31. Перехват информации по линиям телефонной связи.
32. Методы противодействия перехвату информации по линиям телефонной связи.
33. Перехват информации по цепям электропитания.
34. Методы противодействия перехвату информации по цепям электропитания.
35. Физические основы утечки информации за счет побочного электромагнитного излучения.
36. Перехват информации за счет побочного электромагнитного излучения.
37. Методы противодействия перехвату информации за счет побочного электромагнитного излучения.
38. Физические основы утечки информации по цепям заземления.
39. Перехват информации по цепям заземления.
40. Методы противодействия перехвату информации по цепям заземления.
41. Физические основы утечки информации по оптическому каналу.
42. Перехват информации по оптическому каналу.
43. Методы противодействия перехвату информации по оптическому каналу.
44. Материально-вещественные каналы утечки информации и их особенности.
45. Организационные меры технической защиты информации в государственных и коммерческих структурах.
46. Показатели эффективности технической защиты информации.

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 шакала, 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	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и	хорошо		71-85

	контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Методы и средства комплексной защиты информации в технических системах : учебное пособие / Э. В. Запонов, А. П. Мартынов, И. Г. Машин [и др.]. - Саров : РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9515-0429-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1230827

Дополнительная литература

1. Технические средства и методы защиты информации / Зайцев А.П., Шелупанов А.А., Мещеряков Р.В. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2012. - 616 с.: ISBN 978-5-9912-0084-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/560580 (дата обращения: 25.12.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Бондаренко, И. С. Методы и средства защиты информации : лабораторный практикум / И. С. Бондаренко, Ю. В. Демчишин. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 32 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1232228 (дата обращения: 25.12.2024). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/

- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Для выполнения демонстрационных лабораторных работ используется следующее оборудование:

1. Анализатор спектра типа "СК-4 Белан - 32" – 1 шт.

2. Программно-аппаратный комплекс автоматического обнаружения, идентификации и нейтрализации подслушивающих устройств типа «Крона плюс». – 1 шт.

3. Нелинейный локатор типа «Лорнет». – 1 шт.

4. Анализатор проводных линий типа «Отклик». – 1 шт.

5. Антенна логопериодическая типа «ЕЛВ-26». – 1 шт.

6. Сканирующий приемник типа AR-8200 – 1 штука.

7. Портативный металлодетектор типа «ВМ311» - 1 штука.

8. Блокиратор сотовых телефонов типа «Завеса» - 1 штука.

9. Ручной измеритель частоты и мощности типа «РИЧ-8» - 1 штука.

10. Программное обеспечение к сканирующему приемнику AR-8200 MK типа «Филин» - 1 штука.

11. Прибор ночного видения типа «Эдельвейс - МП» - 1 – штука.

12. Универсальный поисковый прибор типа «СРМ-700 Advancer + BMP 1200». – 1 шт.

13. Аудиоизлучатель типа «Соната-АВ-АИ-65». – 1 шт.

14. Виброизлучатель типа «Соната-АВ-ВИ-45». – 1 шт.

15. Устройство защиты аналоговых АТС типа «МП-1А» – 1 шт.

16. Устройство защиты цифровых АТС типа «МП-1Ц» – 1 шт.

17. Универсальный генератор шума типа «Гром-ЗИ-4». – 1 шт.

18. Подавитель диктофонов типа «ЛГШ-104». 1 шт.

19. Генератор виброакустического шума ЛГШ-401. – 1 шт.

20. Генератор радиопомех типа «ЛГШ-501». – 1 шт.

21. Пьезоизлучатель типа «Соната-АВ-ПИ-45» – 1 шт.

22. Генератор виброакустического шума типа «Соната-АВ-1М». – 1 шт.

23. Комплекс на проведение исследований на ПЭМИН типа «НАВИГАТОР». – 1 шт.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

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 профессиональной деятельности)

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Савченко Михаил Петрович, доцент ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Обладает знаниями основ высшей математики, методов численного моделирования, вычислительной техники и языков и технологий программирования ОПК-3.2. Анализирует и выбирает методы высшей математики и численного моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет законы высшей математики, методы численного моделирования, вычислительную технику и навыки программирования для решения задач профессиональной деятельности	**Знать**: принципы работы, устройство, технические возможности программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации. **Уметь**: использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, настройке и обслуживанию программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации. **Владеть**: 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.
ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями основных физических законов, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-4.2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать**: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию инструментальных средств защиты информации. **Уметь**: применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения **Владеть**: современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов сетей передачи информации
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и	ОПК-11.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследова-	**Знать**: принципы работы, устройство, технические возможности программных,

обработку их результатов	ний, методиках обработки экспериментальных данных ОПК-11.2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования и определяет оптимальные методики обработки результатов экспериментов ОПК-11.3. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для обработки и представления результатов исследований	программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации. **Уметь**: использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, настройке и обслуживанию программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации. **Владеть**: 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.
ОПК-12. Способен проводить подготовку исходных данных для проектирования подсистем, средств обеспечения защиты информации и для технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	ОПК-12.1. Имеет представление о методологии, классификации, основных методах и средствах подготовки исходных данных для проектирования подсистем, средств обеспечения защиты информации и для технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений ОПК-12.2. Применяет на практике основные методы и средства подготовки исходных данных для проектирования подсистем, средств обеспечения защиты информации и для технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений ОПК-12.3. Осуществляет проектирование подсистем, средств обеспечения защиты информации технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	**Знать**: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию инструментальных средств защиты информации. **Уметь**: применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения **Владеть**: современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов сетей передачи информации

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 внеа-

удиторной 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	***Введение.*** *Инфокоммуникационные системы и сети.*	*Классификация телекоммуникационных систем. Структура инфокоммуникационной сети. Области применения телекоммуникационных сетей и систем. Основные технологические тенденции в телекоммуникациях.*
2	***Раздел 1.*** *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	***Раздел 2.*** *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	***Раздел 3.*** *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	***Раздел 4.*** *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	***Раздел 5.*** *Волоконно-оптические линии и сети передачи (ВОЛП)*	*Технологии спектрального уплотнения. Компоненты систем со спектральным разделением каналов. Оптические передатчики и усилители систем DWDM. Мультиплексоры - демультиплексоры. Фотоприемники. Сети передачи DWDM и CWDM.*
7	***Заключение***	*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	***Введение.*** *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	***Раздел 1.*** *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	***Раздел 2.*** *Радиорелейные линии и сети передачи (РРЛП)*	*2.1. Виды и классификация РРЛП. 2.2. Функциональные схемы, диапазоны частот и частотные планы РРЛП. 2.3. Цифровые радиорелейные станции. 2.4. Распространение радиоволн в радиорелейных линиях связи.*
4	***Раздел 3.*** *Спутниковые системы и сети передачи.*	*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.*
5	***Раздел 4.*** *Системы и сети цифрового телевидения.*	*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. Те-лерадиовещание в Российской Федерации.*
6	***Раздел 5.*** *Волоконно-оптические линии и сети передачи (ВОЛП)*	*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.*
7	***Заключение***	*Основные направления развития современных сетей и систем передачи информации.*

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1	*Раздел 2. Радиорелейные линии и сети передачи*	***Л.Р.№7.*** *Методы расчета показателей качества цифровых РРЛ.* ***Л.Р.№8.*** *Измерение параметров сигнала WI-FI с помощью беспроводного анализатора сетей PROFI-70*
2	*Раздел 3. Спутниковые системы и сети передачи.*	***Л.Р.№1.*** *Изучение принципа работы и исследование характеристик приёмника Пм 1 Земной станции спутниковой связи «КРОСНА-А».* ***Л.Р.№2.*** *Исследование характеристик антенны приёмо-передающей АПП-2.5 ЗССС «КРОСНА-А».* ***Л.Р.№3.*** *Изучение принципа работы и исследование характеристик передающего устройства Пд6-20 ЗССС «КРОСНА-А»*
3	*Раздел 4. Системы и сети цифрового телевидения.*	***ЛР.№4.*** *Исследование характеристик спутниковых ТВ-конверторов.* ***ЛР.№5.*** *Изучение условий приема и критериев выбора оборудования для приема сигналов цифрового спутникового ТВ.* ***ЛР.№6.*** *Измерение параметров сигнала цифрового спутникового телевидения стандарта DVB-S/S2 с помощью анализатора телевизионных сигналов TV EXPLORER HDle*

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. Усилительные 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 самостоятельной 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 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. *Инфокоммуникационные системы и сети.*	*ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11; ОПК-12*	*Опрос*
Раздел 1. *Системы и сети передачи информации*	*ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11; ОПК-12*	*Опрос.*
Раздел 2. *Радиорелейные линии и сети передачи.*	*ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11; ОПК-12*	*Опрос. Выполнение и защита лабораторных работ Л.Р. № 7,8.*
Раздел 3. *Спутниковые системы и сети передачи.*	*ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11; ОПК-12*	*Опрос. Выполнение и защита лабораторных работ* Л.Р. № 1,2,3
Раздел 4. *Системы и сети цифрового телевидения.*	*ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11; ОПК-12*	*Опрос. Выполнение и защита лабораторных работ* Л.Р. № 4,5,6
Раздел 5. *Волоконно-оптические линии и сети передачи.*	*ОПК-3; ОПК-4; ОПК-11; ОПК-12*	*Опрос*

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 стволом 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, внутризоновыми, 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 телевещания 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 демультиплексоров 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 РТРС 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 демультиплексоров 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	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : практикум / сост. А. С. Кольцов, Л. В. Степанов, С. Ю. Кобзистый. - Иваново : ПресСто, 2022. - 80 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1998969
2. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : практикум / А. С. Кольцов, А. В. Паринов, С. Ю. Кобзистый, О. В. Исаев. - Воронеж : Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1086237

Дополнительная литература

1. Крухмалев, В. В. Цифровые системы передачи: Учебное пособие для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2012. - 376 с.: ил.; . - (Специальность). ISBN 978-5-9912-0226-8, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/344185
2. Пуговкин, А. В. Сети передачи данных : учебное пособие / А. В. Пуговкин. - Томск : факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015. - 138 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1845907

Интернет-источники

www.federalspace.ru

http://altegrosky.ru

www.telesputnik.ru

www.groteck.ru

www.broadcasting.ru

http://sattelecom.com

www.energia.ru

www.gascom.ru

www.aviaspace.ru

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Аудитория 234 «Лаборатория радиорелейной, спутниковой связи и цифрового телевидения»

Состав лабораторного оборудования:

- Приёмник Пм-1-08;
- Передатчик Пд6-20А;
- 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 Ku-диапазона Fagor LNB 204 Quattro;
- Антенна СТВ Кросна-1,5 с конвертером Ku-диапазона;
- Головная станция Digital To TV PROMAX (DTTV PROMAX);
- мультисвитч Fagor FMS 504A;

- антенна эфирного телевидения ДМВ Fagor серии Diana X-trem;
- цифровой модулятор Promax EN-106;
- аналоговая ТВ-камера видеонаблюдения и видеомагнитофон;
- ТВ-приёмник со встроенным спутниковым тюнером LG 55LB561V-ZC;
- измерительные приборы:

– анализатор спектра С4-60 -2ш;
– генератор сигналов сверхвысоких частот Г4-80-2шт;
– частотомер электронно-счётный Ч3-66 - 2шт,
– милливольтметр высокочастотный В3-25 -2шт;
– измеритель мощности (ваттметр) М3-51;
– измеритель мощности (ваттметр) М3-56;
– 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 радиочастотные 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»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программно-аппаратные средства защиты информации»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
Профиль: «Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Подтопельный В.В., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Программно-аппаратные средства защиты информации».

Цель *дисциплины «*Программно-аппаратные средства защиты информации*»* - *изучение общих принципов организации* защиты информации программно-аппаратными средствами

Задачами *дисциплины являются:*

- принципов построения программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности различных архитектур;

- обеспечения защиты ресурсов информационных систем от несанкционированного доступа (НСД);

- функционирования современных систем идентификации и аутентификации;

- способов защиты программного обеспечения от изучения, разрушающих программных действий и изменений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	**Результаты освоения образовательной программы (ИДК)**	**Результаты обучения по дисциплине**
ОПК-2.1. Способен проводить анализ функционального процесса объекта защиты и его информационных составляющих с целью выявления возможных источников угроз, их возможных целей, путей реализации и предполагаемого ущерба;	ОПК-2.1.1. Имеет представление о принципах построения компьютерных систем и сетей; моделях безопасности информационных систем; видах политик безопасности информационных систем; принципах построения средств криптографической защиты информации; национальных, межгосударственных и международных стандартах в области защиты информации; возможностях используемых и планируемых к использованию средств защиты информации; нормативных правовых актах в области защиты информации; руководящих и методических документах уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации; организационных мерах по защите информации ОПК-2.1.2 Анализирует информационную систему с целью определения необходимого уровня защищенности и доверия; разрабатывает профили защиты информационных систем; формулирует задания по безопасности информационных систем; выполняет анализ безопасности информационных систем и разрабатывает рекомендации по эксплуатации системы защиты информации ОПК-2.1.3. Проводит анализ функционального процесса объекта защиты и его информационных составляющих с целью выявления возможных источников информационных угроз, их	Знать: - методы и средства ограничения доступа к компонентам ВС; - методы и средства привязки программного обеспечения к аппаратному окружению и физическим носителям; - методы и средства хранения ключевой информации; - задачи и технологию сертификации программно-аппаратных средств на соответствие требованиям информаци-

	возможных целей, путей реализации и предполагаемого ущерба	онной безопасности; - способы встраивания средств защиты в программное обеспечение; - цели и задачи защиты информации в сетях передачи данных; - основные нормативные правовые акты и методические документы по защите от НСД. Уметь: - организовывать защиту программ от изучения; - производить защиту от разрушающих программных воздействий; - производить защиту программ от изменений; - осуществлять контроль целостности программ и построение изолированной программной среды. Владеть: - средствами контроля информационной целостности; - средствами защиты автоматизированного комплекса от несанкционированного доступа; - средствами борьбы с вирусами и вредоносными закладками.
ОПК-2.2. Способен формировать предложения по оптимизации структуры и функциональных процессов объекта защиты и его информационных составляющих с целью повышения их устойчивости к деструктивным воздействиям на информационные ресурсы;	ОПК-2.2.1. Знает уязвимости компьютерных систем; криптографические методы защиты информации; принципы построения систем управления базами данных; средства анализа конфигураций; национальные, межгосударственные и международные стандарты в области защиты информации; нормативные правовые акты в области защиты информации; руководящие и методические документы уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации; организационные меры по защите информации ОПК-2.2.2. Анализирует информационные системы с целью определения уровня защищенности и доверия; прогнозирует возможные пути развития действий нарушителя информационной безопасности; производит анализ политики безопасности на предмет адекватности; проводит мониторинг, анализ и сравнение эффективности программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах; составляет и оформляет аналитический отчет по результатам проведенного анализа; разрабатывает предложения по устранению выявленных уязвимостей ОПК-2.2.3. Формирует предложения по оптимизации структуры и функциональных процессов объекта защиты и его информационных составляющих с целью повышения их устойчивости к деструктивным воздействиям на информационные ресурсы	
ОПК-2.3. Способен разрабатывать, внедрять и сопровождать комплекс мер по обеспечению безопасности объекта защиты с применением локальных нормативных актов и стандартов информационной безопасности;	ОПК-2.3.1. Знает меры по обеспечению информационной безопасности и методы управления процессом их реализации на объекте защиты, национальные, межгосударственные и международные стандарты в области защиты информации; нормативные правовые акты в области защиты информации; руководящие и методические документы уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации; организационные меры по защите информации ОПК-2.3.2. Формирует политику информационной безопасности, организовывает и поддерживает выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности; применяет локальные нормативные акты и стандарты информационной безопасности ОПК-2.3.3. Применяет навыки управления процессом реализации политики информационной безопасности, организации и поддержки выполнения комплекса мер по обеспечению информационной безопасности на объекте защиты с применением локальных нормативных актов и стандартов информационной безопасности	
ОПК-2.4. Способен проводить аудит защищенности объекта информатизации в соответствии с нормативными документами;	ОПК-2.4.1. Знаком с нормативными правовыми актами, нормативными и методическими документами, регламентирующими деятельность по защите информации в организации ОПК-2.4.2 Выбирает методики проведения аудита защищенности объекта информации, использует необходимые нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в организации для проведения аудита защищенности объекта информатизации ОПК-2.4.3. Применяет нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующих деятельность по защите информации в организации и проведения аудита защищенности объекта информатизации в соответствии с нормативными документами	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программно-аппаратные средства защиты информации» 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. Основные понятия.	Уязвимость компьютерных систем. Классификация программных средств защиты. Механизмы защиты. Проблема защиты программного обеспечения от несанкционированного использования.

2.	Тема 2. Методы защиты ПО.	Методы защиты ПО от несанкционированного использования. Модульная архитектура технических средств защиты ПО от несанкционированного использования.
3.	Тема 3 Подсистемы и модулей системы защиты ПО от несанкционированного использования	Функционирование подсистем и модулей системы защиты ПО от несанкционированного использования. Электронные ключи. Модель защиты структурным кодом
4.	Тема 4. Методы и средства обратного проектирования.	Методы обратного проектирования. Средства обратного проектирования. Классификация и особенности методов и средств атаки на средства защиты программного обеспечения
5.	Тема 5. Методы противодействия обратному проектированию.	Методы противодействия отладчикам защищенного режима. Методы противодействия отладчикам реального режима.
6.	Тема 6. Общие методы защиты программ	Методы противодействия дизассемблированию программного обеспечения. Общие методы защиты программ от отладки и дизассемблирования
7.	Тема 7. Идентификация и аутентификация с использованием технических устройств.	Идентификация и аутентификация пользователей с использованием технических устройств. Идентификация и аутентификация с использованием индивидуальных биометрических характеристик пользователя.
8.	Тема 8. Защита от разрушающих программных воздействий	Модели взаимодействия прикладной программы и РПВ. Компьютерные вирусы как класс РПВ. Защита от РПВ. Изолированная программная среда.
9.	Тема 9. Классификация компьютерных вирусов	Типы вредоносных программ Типы классификаций вирусных программ.
10.	Тема 10 Программные закладки	Программные закладки, пути их внедрения, методы их выявления. Жизненный цикл вредоносных программ. Структура компьютерных вирусов.
11.	Тема 11. Особенности функционирования троянских программ	Особенности функционирования троянских программ. Методики распознавания и извлечения вредоносных программ. Классификация методов и средств борьбы с компьютерными вирусами
12.	Тема 12. Особенности систем защиты информации	Особенности организации и функционирования систем защиты информации (СЗИ). Идентификация и аутентификация пользователей СЗИ
13.	Тема 13. Контроль целостности	Контроль целостности и системные вопросы защиты программ и данных Использование СЗИ для контроля целостности. Организация контроля.
14.	Тема 14. Подсистема управления доступом.	Разграничение доступа. Управление политикой безопасности
15.	Тема 15. Подсистема регистрации	Рассмотреть особенности подсистема регистрации и учета централизованного и децентрализованного типа. Рассмотреть особенности Регистрация и учет событий защищаемой среды.

16.	Тема 16. Криптографическая подсистема СЗИ.	Особенности криптографических подсистем СЗИ. Шифрование информации, принадлежащей различным субъектам доступа (группам субъектов) на разных ключах.
17.	Тема 17. Гарантирование уничтожение	Очистка (обнуление, обезличивание) освобождаемых областей оперативной памяти ЭВМ Очистка (обнуление, обезличивание) внешних накопителей.
18.	Тема 18. Системы активного аудита и АПКШ	Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности в вычислительных сетях. Аппаратно-программные комплексы шифрования. Аудит ИБ АИС.

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.	1. Методы защиты ПО	Тема 1. Введение. Основные понятия.
2.	1. Методы защиты ПО	Тема 2. Методы защиты ПО.
3.	1. Методы защиты ПО	Тема 3 Подсистемы и модулей системы защиты ПО от несанкционированного использования
4.	1. Методы защиты ПО	Тема 4. Методы и средства обратного проектирования.
5.	1. Методы защиты ПО	Тема 5. Методы противодействия обратному проектированию.
6.	1. Методы защиты ПО	Тема 6. Общие методы защиты программ
7.	2. Защита от разрушающих программных воздействий	Тема 7. Идентификация и аутентификация с использованием технических устройств.
8.	2. Защита от разрушающих программных воздействий	Тема 8. Защита от разрушающих программных воздействий
9.	2. Защита от разрушающих программных воздействий	Тема 9. Классификация компьютерных вирусов
10.	2. Защита от разрушающих программных воздействий	Тема 10 Программные закладки
11.	2. Защита от разрушающих программных воздействий	Тема 11. Особенности функционирования троянских программ
12.	3. Системы защиты информации	Тема 12. Особенности систем защиты информации
13.	3. Системы защиты информации	Тема 13. Контроль целостности
14.	3. Системы защиты информации	Тема 14. Подсистема управления доступом.
15.	3. Системы защиты информации	Тема 15. Подсистема регистрации
16.	3. Системы защиты информации	Тема 16. Криптографическая подсистема СЗИ.
17.	3. Системы защиты информации	Тема 17. Гарантирование уничтожение
18.	3. Системы защиты информации	Тема 18. Системы активного аудита и АПКШ

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ
1.	1.Методы защиты ПО	Проверка работоспособности средств защиты компьютера от вирусов
2.	1.Методы защиты ПО	Выполнение архивации
3.	1.Методы защиты ПО	Защита информации с помощью пароля
4.	1.Методы защиты ПО	Программирование под HASP с использованием API-функций.
5.	1.Методы защиты ПО	Изучение функций программы отслеживании обращений к файловой системе
6.	1.Методы защиты ПО	Исследование моделей защит ПО. Защита от дизассемблеров. Исследование моделей защит ПО. Изучение средств динамического исследования программ на примере отладчика. Защита от отладчиков
7.	2.Защита от разрушающих программных воздействий	Определение жизненно цикла вредоносных программ и извлечение компьютерного вируса средствами антивирусных программ и утилит. Исследование особенностей внедрения вредоносных программного обеспечения
8.	2.Защита от разрушающих программных воздействий	Определение специфики модульной организации вредоносного программного обеспечения Обнаружение и извлечение вредоносного программного обеспечения помощью антивирусных программ и утилит
9.	3. Системы защиты информации	Изучение функций СЗИ. Подсистема управления доступом. Разграничение доступа. Идентификация и аутентификация субъекта доступа в СЗИ Контроль целостности и регистрация событий СЗИ.
10.	3. Системы защиты информации	Работа с системой анализа защищенности. Применение программ аудита. Выявления возможных каналов НСД.

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:*

Тема 1. Введение. Основные понятия.
Тема 2. Методы защиты ПО.
Тема 3 Подсистемы и модулей системы защиты ПО от несанкционированного использования
Тема 4. Методы и средства обратного проектирования.
Тема 5. Методы противодействия обратному проектированию.
Тема 6. Общие методы защиты программ
Тема 7. Идентификация и аутентификация с использованием технических устройств.
Тема 8. Защита от разрушающих программных воздействий
Тема 9. Классификация компьютерных вирусов
Тема 10 Программные закладки
Тема 11. Особенности функционирования троянских программ
Тема 12. Особенности систем защиты информации
Тема 13. Контроль целостности
Тема 14. Подсистема управления доступом.
Тема 15. Подсистема регистрации
Тема 16. Криптографическая подсистема СЗИ.

Тема 17. Гарантирование уничтожение
Тема 18. Системы активного аудита и АПКШ

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.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Методы защиты ПО	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование, защита лабораторных работ
Тема 2. Защита от разрушающих программных воздействий	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование, защита лабораторных работ
Тема 3. Системы защиты информации	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование, защита лабораторных работ
Тема 4. Методы и средства обратного проектирования.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 5. Методы противодействия обратному проектированию.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 6. Общие методы защиты программ	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 7. Идентификация и аутентификация с использованием технических устройств.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 8. Защита от разрушающих программных воздействий	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 9. Классификация компьютерных вирусов	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 10 Программные закладки	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 11. Особенности функционирования троянских программ	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 12. Особенности систем защиты информации	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 13. Контроль целостности	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 14. Подсистема управления доступом.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 15. Подсистема регистрации	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 16. Криптографическая подсистема СЗИ.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 17. Гарантирование уничтожение	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	Тестирование,
Тема 18. Системы активного аудита и АПКШ	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4	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:

УЯЗВИМОСТЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

1) Под угрозой безопасности информации в компьютерной системе (КС) понимают:

a) возможность возникновения на каком-либо этапе жизненного цикла КС такого ее состояния, при котором создаются условия для реализации угроз безопасности информации.

b) Событие или действие, которое можетвызвать изменение функционирования КС, связанное с нарушением защищенности обрабатываемой в ней информации.

c)действие, предпринимаемоенарушителем, которое заключается в поиске и использовании той или иной уязвимости.

2) Уязвимость информации — это:

a) возможность возникновения на каком-либо этапе жизненного цикла КС такого ее состояния, при котором создаются условия для реализации угроз безопасности информации.

b) Событие или действие, которое можетвызвать изменение функционирования КС, связанное с нарушением защищенности обрабатываемой в ней информации.

c) это действие, предпринимаемое нарушителем, которое заключается в поиске и использовании той или иной уязвимости.

3) Атакой на КС называют:

a)возможность возникновения на каком-либо этапе жизненного цикла КС такого ее состояния, при котором создаются условия для реализации угроз безопасности информации.

b) событие или действие, которое может вызвать изменение функционирования КС, связанное с нарушением защищенности обрабатываемой в ней информации.

c)действие, предпринимаемое нарушителем, которое заключается в поиске и использовании той или иной уязвимости.

4) Искусственные угрозы исходя из их мотивов разделяются на:

a) непреднамеренные и преднамеренные

b) косвенные и непосредственные

c)несанкционированные и сонкцианированные

5) К непреднамеренным угрозам относятся:

a) ошибки в разработке программных средств КС

b) несанкционированный доступ к ресурсам КС со стороны пользователей КС и посторонних лиц, ущерб от которого определяется полученными нарушителем полномочиями.

c) угроза нарушения конфиденциальности, т.е. утечки информации ограниченного доступа, хранящейся в КС или передаваемой от одной КС к другой;

6) К умышленным угрозам относятся:

a)несанкционированные действия обслуживающего персонала КС (например, ослабление политики безопасности администратором, отвечающим за безопасность КС);

b) воздействие на аппаратные средства КС физических полей других электронных устройств (при несоблюдении условий их электромагнитной совместимости) и др.

c)ошибки пользователей КС;

7) Косвенными каналами утечки называют:

a)каналы, не связанные с физическим доступом к элементам КС

b) каналы, связанные с физическим доступом к элементам КС

c)каналы, связанные с изменение элементов КС и ее структуры.

8) К косвенным каналам утечки информации относятся:

а) использование подслушивающих (радиозакладных) устройств;

б) маскировка под других пользователей путем похищения их идентифицирующей информации (паролей, карт и т.п.);

в) злоумышленное изменение программ для выполнения ими несанкционированного копирования информации при ее обработке;

9) Непосредственными каналами утечки называют:

a)каналы, связанные с физическим доступом к элементам КС.

b) каналы, не связанные с физическим доступом к элементам КС

c)каналы, связанные с изменение элементов КС и ее структуры.

10)К непосредственным каналам утески информации относятся:

1. обход средств разграничения доступа к информационным ресурсам вследствие недостатков в их программном обеспечении и др.

2. перехват побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН).

3. дистанционное видеонаблюдение;

11) Избирательная политика безопасности подразумевает, что:

a) права доступа субъекта к объекту системы определяются

на основании некоторого внешнего (по отношению к системе) правила (свойство избирательности).

b) все субъекты и объекты системы должны быть однозначно идентифицированы;

c) каждому объекту системы присвоена метка критичности,

определяющая ценность содержащейся в нем информации;

12) Полномочная политика безопасности подразумевает, что:

a) каждому субъекту системы присвоен уровень прозрачности

(security clearance), определяющий максимальное значение метки критичности объектов, к которым субъект имеет доступ.

b) все субъекты и объекты системы должны быть идентифицированы;

c)права доступа субъекта к объекту системы определяются

на основании некоторого внешнего (по отношению к системе) правила (свойство избирательности).

13) Достоверная вычислительная база - это:

a)абстрактное понятие, обозначающее полностью защищенный механизм вычислительной системы (включая аппаратные и программные средства), отвечающий за поддержку реализации политики безопасности.

b) активный компонент системы, который может явиться причиной потока информации от объекта к объекту или изменения состояния системы.

c)пассивный компонент системы, хранящий, принимающий или передающий информацию.

14) Достоверная вычислительная база выполняет задачи:

a)поддерживает реализацию политики безопасности и является гарантом целостности механизмов защиты

b) функционирует на фоне избирательной политики, придавая ее требованиям иерархически упорядоченный характер (в соответствии с уровнями безопасности)

c)представляет собой некоторый набор требований, прошедших соответствующую проверку, реализуемых при помощи организационных мер

15) Уязвимость информации — это:

a)возможность возникновения на каком-либо этапе жизненного цикла КС такого ее состояния, при котором создаются условия для реализации угроз безопасности информации.

набор документированных норм, правил и практическихприемов, регулирующих управление, защиту и распределение информации ограниченного доступа.

b) неизменность информации в условиях ее случайного и (или) преднамеренного искажения или разрушения.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КС-СУБЪЕКТОВ ДОСТУПА К ДАННЫМ

1) Идентификация объекта - это:

a)одна из функций подсистемы защиты.

b) взаимное установление подлинности объектов, связывающихся между собой по линиям связи.

c)сфера действий пользователя и доступные ему ресурсы КС

2) Процедуру установки сфер действия пользователя и доступные ему ресурсы КС называют:

a)авторизацией

b) аутентификацией

c)Идентификация

3) Авторизация - это:

a)предоставлением полномочий

b) подтверждение подлинности

c)цифровая подпись

4) Аутентификация - это:

a)подтверждение подлинности

b) предоставлением полномочий

c)цифровая подпись

5) Для проведения процедур идентификации и аутентификации пользователя необходимо:

a)наличие соответствующего субъекта (модуля) аутентификации;

b) наличие аутентифицирующего объекта, хранящего уникальную информацию

c)ответы a) и b)

6) Биометрическая идентификация и аутентификация пользователя это:

a)идентификация потенциального пользователя путем измерения физиологических параметров и характеристик человека, особенностей его поведения.

b) схема идентификации позволяющая увеличить число аккредитаций, выполняемых за один цикл, и тем самым уменьшить длительность процесса идентификации.

c)схема идентификации с нулевой передачей знаний.

7) Для чего используется процедура “рукопожатия”:

a)для взаимной проверки подлинности

b) для распределения ключей между подлинными партнерами

c)для безопасного использования интеллектуальных карт

8) Параллельная схема идентификации позволяет увеличить:

a)число аккредитаций, выполняемых за один цикл, и тем самым уменьшить длительность процесса идентификации.

b) регистрацию времени для каждого сообщения

c)объект-эталон для идентификации и аутентификации пользователей

9) Какие существуют формы представления объектов, аутентифицирующих пользователя:

a)внешний аутентифицирующий объект, не принадлежащий системе;

b) внутренний объект, принадлежащий системе, в который переносится информация из внешнего объекта.

c)варианты a) и b)

10) Внешняя и внутренняя формы представления аутентифицирующего объекта должны быть:

a)семантически тождественны

b) модифицированы

c)структурированы

11) Внешние объекты могут быть технически реализованы на различных носителях информации?

a)да

b) нет

c)Не знаю

12) Для чего были разработаны протоколы идентификации с нулевой передачей знаний:

a)для безопасного использования интеллектуальных карт

b) для взаимной проверки подлинности

c)для распределения ключей между подлинными партнерами

13) Механизм запроса-ответа используется для:

1. проверки подлинности
2. шифрования
3. регистрации времени для каждого сообщения

14) Кто разработал алгоритм идентификации с нулевой передачей знания:

a)Гиллоу и Ж. Куискуотером

b) У. Фейге

c)А. Фиат и А. Шамир

15) Схему идентификации с нулевой передачей знаний предложили:

a)У. Фейге, А. Фиат и А. Шамир

b) Гиллоу и Ж. Куискуотером

c)А. Фиат и А. Шамир

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В КС ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО

ДОСТУПА

1) Для чего создается система разграничения доступа к информации:

a) для защиты информации от НСД

b) для осуществления НСДИ

c)определения максимального уровня конфиденциальности документа

2) Сбои, отказы технических и программных средств могут быть использованы для НСД?

a)да

b) нет

c)незнаю

3) Какие методы организации разграничения доступа используются в КС:

a)матричный

b) структурированный

c)метод Гиллоу-Куискуотера

4) Мандатный метод основывается на:

a)многоуровневой модели защиты

b) использование матриц доступа

c)криптографическом преобразовании

5) Какой из функциональных блоков должна содержать система разграничения доступа к информации:

a)блок криптографического преобразования информации при ее хранении и передаче;

b) блок контроля среды размещения

c)блок контроля среды выполнения.

6) Диспетчер доступа реализуется в виде:

a)аппаратно-программных механизмов

b) аппаратных механизмов

c)программных механизмов

7) Под ядром безопасности понимают:

1. локализованную, минимизированную, четко ограниченную и надежно изолированную совокупность программно-аппаратных механизмов, доказательно правильно реализующих функции диспетчера доступа.

2. сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления.

3. событие или действие, которое может вызвать изменение функционирования КС, связанное с нарушением защищенности обрабатываемой в ней информации.

8) Главным условием создания ядра безопасности является:

a) обеспечение многоуровневого режима выполнения команд

b) мандатное управление

c)Матричная структура

9) Под организацией доступа к ресурсам понимается

a) весь комплекс мер, который выполняется в процессе эксплуатации КС для предотвращения несанкционированного воздействия на технические и программные средства, а также на информацию.

b) хранения атрибутов системы защиты, поддержки криптографического закрытия информации, обработки сбоев и отказов и некоторые другие.

c)предотвращение несанкционированного перехода пользовательских процессов в привилегированное состояние

10) При эксплуатации механизмов аутентификации основными задачами

являются:

a)генерация или изготовление идентификаторов, их учет и хранение, передача идентификаторов пользователю и контроль над правильностью выполнения процедур аутентификации в КС.

b) разграничение прав пользователей и обслуживающего персонала по доступу к ресурсам КС в соответствии с функциональными обязанностями должностных лиц;

c)реализация механизма виртуальной памяти с разделением адресных пространств;

11)В чем заключается правило разграничения доступа

a)лицо допускается к работе с документом только в том случае, если

уровень допуска субъекта доступа равен или выше уровня конфиденциальности документа, а в наборе категорий, присвоенных данному субъекту доступа, содержатся все категории, определенные для данного документа.

b) лицо допускается к работе с документом только в том случае, если уровень допуска субъекта доступа ниже уровня конфиденциальности документа, а в наборе категорий, присвоенных данному субъекту доступа, содержатся все категории, определенные для данного документа.

c) лицо допускается к работе с документом только в том случае, если уровень допуска субъекта доступа ниже уровня конфиденциальности документа, а в наборе категорий, присвоенных данному субъекту доступа,не содержатся все категории, определенные для данного документа.

12) Правильность функционирования ядра безопасности доказывается путем:

a)полной формальной верификации его программ и пошаговым доказательством их соответствия выбранной математической модели защиты.

b) использования дополнительных программных или аппаратнопрограммных средств.

c) использования строго определенного множества программ.

d) Мандатное управление позволяет упростить процесс регулирования доступа?

a) Да

b) Нет

c)Не знаю

13) Матричное управление доступом предполагает использование:

a) матриц доступа

b) аппаратно-программных механизмов

c) субъекта допуска

14)Основной проблемой создания высокоэффективной защиты от НСД

является

a)предотвращение несанкционированного перехода пользовательских процессов в привилегированное состояние.

b) Использования дополнительных программных или аппаратно

программных средств.

c) разграничение прав пользователей и обслуживающего персонала по доступу к ресурсам КС в соответствии с функциональными обязанностями должностных лиц

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ

ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

1) Аппаратно-программмные средства криптографической защиты информации

выполняют функции:

a) аутентификацию пользователя, разграничение доступа к информации, обеспечение целостности информации и ее защиты от уничтожения, шифрование и электронную цифровую подпись.

b) организовывают реализацию политики безопасности информации на этапе эксплуатации КС.

c) проверяют на отсутствие закладок приборов, устройств.

2) Надежность защиты информации в компьютерной системе определяется:

a)конкретным перечнем и свойствами функций КС;

b) используемыми в функциях КС методами;

c) варианты a) и b)

3) Использование аппаратных средств снимает проблему:

a)обеспечения целостности системы.

b) разграничение прав пользователей и обслуживающего персонала по доступу к ресурсам КС в соответствии с функциональными обязанностями должностных лиц

c)использования строго определенного множества программ.

4) Криптографические функции плат КРИПТОН образующие ядро системы безопасности реализуются

- аппаратно
- программно
- аппаратно и программно

5) К частично контролируемым компьютерным системам можно отнести современные КС, использующие

1. ОС Windows 95/98, Windows NT, различные версии UNIX

2. Windows NT, Windows XP

3. различные версии UNIX

6) Безопасность в частично контролируемым компьютерных системамах может быть обеспечена

a)изоляцией от злоумышленника ненадежной компьютерной среды, отдельного ее компонента или отдельного процесса с помощью полностью контролируемых средств.

b) схемой идентификации позволяющая увеличить число аккредитаций, выполняемых за один цикл, и тем самым уменьшить длительность процесса идентификации.

c)внешней аутентификацией объекта, не принадлежащего системе;

7) Платы серии КРИПТОН, обеспечивают защиту:

a)ключей шифрования и электронной цифровой подписи (ЭЦП), так и
неизменность их алгоритмов.

b) аппаратно-программных механизмов

c) реализации механизма виртуальной памяти с разделением адресных пространств;

8) К основным компонентам сети относятся:

a)центры коммутации пакетов, маршрутизаторы, шлюзы и сетевые экраны;

b) субъекты доступа

c) платы серии КРИПТОН

9) В качестве ключевых носителей устройств криптографической защиты данных серии КРИПТОН используются:

a) дискеты, смарт-карты и Touch-Memory.

b) смарт-карты, Touch-Memory

c) дискеты, смарт-карты

10)Средства серии КРИПТОН независимо от операционной среды обеспечивают:

a) защиту ключей шифрования и электронной цифровой подписи (ЭЦП) и неизменность алгоритма шифрования и ЭЦП.

b) криптомаршрутизацию

c) функции шифрования и электронной цифровой подписи.

11) В системе Secret Disk используется:

a) смешанная программно-аппаратная схема защиты с возможностью выбора

b) реализация механизма виртуальной памяти с разделением адресных пространств;

c) механизм RUN-файлов позволяет в процессе работы запускать любые программы с предварительной проверкой их целостности.

12) В чем заключается особенность системы Se^et Disk:

a) для доступа к защищенной информации необходим не только вводимый пользователем пароль, но и электронный идентификатор.

b) для доступа к защищенной информации необходим только вводимый пользователем

пароль.

c) для доступа к защищенной информации необходим только электронный идентификатор.

13) Мастер-ключ в Устройствах криптографической защиты данных серии КРИПТОН загружается:

a) до загрузки операционной системы

b) после загрузки операционной системы

c) вообще не загружается

14) Криптографических функций в устройствах криптографической защиты данных серии КРИПТОН выполняются:

a) внутри платы

b) в операционной системе

c)в блоке загрузки операционной системы

15) Абонентские места, персональные компьютеры или терминалы клиента являются основными компонентами сети?

1. Да
2. Нет
3. Не знаю

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К КОМПОНЕНТАМ ЭВМ

1) Под защитой информации понимается

a) совокупность мероприятий, методов и средств, обеспечивающих решение следующих задач по проверке целостности информации и исключении несанкционированного доступа к ресурсам ПЭВМ и хранящимся в ней программам и данным.

b) совокупность мероприятий, методов и средств, обеспечивающих решение следующих задач по реализации механизма виртуальной памяти с разделением адресных пространств;

c) совокупность мероприятий, методов и средств, обеспечивающих решение следующих задач по разграничению прав пользователей и обслуживающего персонала.

2) Возможные каналы утечки информации по классификации разделяют:

1. человек, аппаратура, программа
2. человек, линия связи
3. коммутационное оборудование, человек

3) К группе каналов утечки информации в которой основным средством является человек, относятся следующие утечки:

a) расшифровка программой зашифрованной информации;

b) несанкционированный доступ программы к информации;

c)копирование программой информации с носителей.

К группе каналов утечки информации в которой основным средством

является аппаратура, относятся следующие утечки:

a) подключение к ПЭВМ специально разработанных аппаратных средств, обеспечивающих доступ к информации;

b) хищение носителей информации (магнитных дисков, дискет, лент)

c) копирование программой информации с носителей

4) К группе каналов утечки информации в которой основным средством является программа, относятся следующие утечки:

a) несанкционированный доступ программы к информации

b) хищение носителей информации (магнитных дисков, дискет, лент)

c)использование специальных технических средств для перехвата электромагнитных излучений технических средств ПЭВМ.

5) К средствам активной защиты относятся:

a)искаженные программы (программы вирусы, искажение функций)

b) заказное проектирование

c)специальная аппаратура

6) К средствам пассивной защиты относятся:

a)частотный анализ

b) авторская эстетика

c)аппаратура защиты (ПЗУ, преобразователи)

7) К средствам собственной защиты относятся:

a)машинный код

b) сигнатура

c)корреляционный анализ

8) Может ли информативный сигнал в сети электропитания быть каналом утечки информации?

a)Да

b) Нет

c)Не знаю

9) Мероприятия по инженерно-технической защите информации от утечки по электромагнитному каналу подразделяются на:

a) организационные и технические

b) технические и коммутационные

c) организационные и объективные

10) Технические мероприятия направлены :

a) на недопущение выхода информативного сигнала за пределы контролируемой территории

с помощью сертифицированных технических средств защиты.

b) на использование специальных технических средств для перехвата электромагнитных излучений технических средств ПЭВМ.

c) на защиту ключей шифрования и электронной цифровой подписи (ЭЦП) и неизменность алгоритма шифрования и ЭЦП.

11) Организационными мероприятиями предусматривается

a) исключение нахождения в местах наличия информативного сигнала злоумышленника и контроль за его действиями и передвижением

b) исключение значительной части загрузочных модулей из сферы их досягаемости.

c) исключение несанкционированного доступа к ресурсам ПЭВМ и хранящимся в ней программам и данным

12) Активные способы защиты информации при ее утечке через сеть электропитания направленные на:

a) создание маскирующего шума

b) перехвата информации

c) минимизацию паразитных связей внутри ПЭВМ

13) Пассивные способы защиты информации при ее утечке через сеть электропитания направленные на

a)минимизацию паразитных связей внутри ПЭВМ

b) создание маскирующего шума

c) перехвата информации

14)Для минимизации паразитных связей внутри ПЭВМ используются

a) радиоэкранирующие и радиопоглощающие материалы

b) двигатели-генераторы

c) разомкнутые линии

ЗАЩИТА ПРОГРАММ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО КОПИРОВАНИЯ

1) Под системой защиты от несанкционированного использования и копирования понимается

a)комплекс программных или программно-аппаратных средств, предназначенных для усложнения или запрещения нелегального распространения, использования и (или) изменения программных продуктов и иных информационных ресурсов.

b) комплекс аппаратных и программных средств, предназначенных для автоматизированного сбора, хранения, обработки, передачи и получения информации.

c)комплекс правовых норм, организационных мер, технических, программных и криптографических средств, обеспечивающий защищенность информации в КС в соответствии с

принятой политикой безопасности.

2) Под надежностью системы защиты от несанкционированного копирования понимается:

a)способность противостоять попыткам изучения алгоритма ее работы и обхода реализованных в нем методов защиты.

b) способность систем с открытыми ключами генерировать цифровые подписи, обеспечивающие различные функции защиты, компенсирует избыточность требуемых вычислений.

c) способность к самостоятельному внедрению в тела других программ и последующему самовоспроизведению и самораспространению в информационно-вычислительных сетях и отдельных ЭВМ

3) Методы, затрудняющие считывание скопированной информации основываются на

a)придании особенностей процессу записи информации, которые не позволяют считывать полученную копию на других накопителях, не входящих в защищаемую КС;

b) разграничении прав пользователей и обслуживающего персонала по доступу к ресурсам КС в соответствии с функциональными обязанностями должностных лиц

c)использования дополнительных программных или аппаратно-программных средств.

4) Для защиты от несанкционированного использования программ могут применяться электронные ключи?

a)да

b) нет

c)не знаю

5) Мероприятия по инженерно-технической защите информации от утечки по электромагнитному каналу подразделяются на:

a)организационные и технические

b) технические и коммутационные

c)организационные и объективные

УПРАВЛЕНИЕ КРИПТОГРАФИЧЕСКИМИ КЛЮЧАМИ

1) Любая криптографическая система основана на использовании:

a) криптографических ключей

b) разомкнутых линии

c) односторонних функций

2) В симметричной криптосистеме отправитель и получатель сообщения используют

a) один и тот же секретный ключ

b) разные секретных ключи

c) вообще не используют секретных ключей

3) Асимметричная криптосистема предполагает использование

a)двух ключей открытого и личного (секретного)

b) системы разграничения доступа

c) переносных носителей для хранения секретной информации

4) Под ключевой информацией понимают:

a) совокупность всех действующих в АСОИ ключей

b) совокупность документов и массивов документов и информационных технологий, реализующих информационные процессы.

c) совокупность свойств, обусловливающих пригодность информации удовлетворять определенные потребности ее пользователей в соответствии с назначением информации.

5) Какая из функций не входит в процесс управления ключами?

a) переадресация ключей

b) генерация ключей

c) распределение ключей

6) Модификация ключа - это

a) генерирование нового ключа из предыдущего значения ключа с помощью односторонней (однонаправленной) функции.

b) генерирование нового ключа из последующего значения ключа с помощью односторонней (однонаправленной) функции.

c) генерирование нового ключа из предыдущего значения ключа с помощью двусторонней (двунаправленной) функции.

7) Под функцией хранения ключей понимают

a)организацию их безопасного хранения, учета и удаления.

b) организацию их генерации, учета и удаления.

c)организацию их безопасного хранения, учета и сопостовления.

8) Механизм отметки времени позволяет каждому субъекту сети определить:

a) насколько старо пришедшее сообщение, и отвергнуть его, если появится сомнение в его подлинности.

b) были ли внесены изменения в файл.

c) какие информационные потоки в системе являются "легальными", то есть не ведут к утечке информации

9) Модель рукопожатия применяется для:

a)проверки подлинности партнеров

b) для симметричных криптосистем с секретными ключами

c)для асимметричных криптосистем с открытыми ключами

10)Каким из перечисленных способов не реализуется Распределение ключей между пользователями компьютерной сети:

a) документирование алгоритмов обеспечения защиты информации

b) использованием одного или нескольких центров распределения ключей

c)прямым обменом сеансовыми ключами между пользователями сети

11) Задача распределения ключей сводится к

a) построению протокола распределения ключей

b) взаимному подтверждению подлинности участников сеанса

c) использование минимального числа сообщений при обмене ключами

12) Протокол Kerberos основывается на

a) симметричной криптографии

b) ассиметричной криптографии

c) нескольких центров распределения ключей

13) Первым алгоритмом с открытыми ключами был алгоритм:

a)Диффи-Хеллмана

b) А. Фиата

c)А. Шамира

14) SKIP Протокол управления:

a) криптоключами

b) защищенного канала

c) симметричной криптосистемой

15) Метод Диффи-Хеллмана дает возможность шифровать данные при каждом сеансе связи на новых ключах?

a) Да

b) Нет

c) Не знаю

ЗАЩИТА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ОТ ИССЛЕДОВАНИЯ

1) В каких режимах может выполняться изучение логики работы программы:

a)статическом

b) динамическом

c)и в статическом и в динамическом

2) Сущность статического режима заключается

1. в изучении исходного текста программы

2. в выполнение трассировки программы

3. в использование самогенерирующих кодов

3) Динамический режим изучения алгоритма программы предполагает

a) выполнение трассировки программы

b) изучении исходного текста программы

c) использование самогенерирующих кодов

4) Средства противодействия дизассемблированию могут защитить программу от трассировки?

a) Нет

b) Да

c) Не знаю

5) Какой метод может противодействовать дизассемблированию

a) шифрование

b) хэширование

c) изучение

6) Сущность метода, основанного на использовании самогенерируемых кодов, заключается в том что

a) исполняемые коды программы получаются самой программой в процессе ее выполнения.

b) исполняемые коды программы получаются самой программой после процесса ее выполнения.

c) исполняемые коды программы получаются самой программой до

процесса ее выполнения.

7) Трассировка программ обычно осуществляется с помощью:

a)программных продуктов, называемых отладчиками

b) шифрования

c) самогенерируемых кодов

8) Под компьютерным вирусом понимается:

a)автономно функционирующая программа, обладающая способностью к самостоятельному внедрению в тела других программ и последующему самовоспроизведению и самораспространению в информационновычислительных сетях и отдельных ЭВМ.

b) программа имеющая доступ к файлам системы, и имеющая возможность работать с процессами системы.

c)программа не имеющая доступ к файлам системы, и не имеющая возможность работать с процессами системы.

9) Резидентные вирусы это:

a)вирусы, которые после активизации постоянно находятся в оперативной памяти компьютера и контролируют доступ к его ресурсам;

b) вирусы, которые выполняются только в момент запуска зараженной программы.

c)вирусы, заражающие программы, хранящиеся в системных областях дисков.

10) Транзитные вирусы это:

a)вирусы, которые выполняются только в момент запуска зараженной программы.

b) в
ирусы, которые после активизации постоянно находятся в оперативной памяти компьютера и контролируют доступ к его ресурсам;

c)вирусы, заражающие программы, хранящиеся в системных областях дисков.

11) Вирусы-мутанты (MtE-вирусы) это

a)вирусы, содержащие в себе алгоритмы шифрования, обеспечивающие различие разных копий вируса.

b) вирусы, пытающиеся быть невидимыми на основе контроля доступа к зараженным элементам данных;

c)вирусы, заражающие программы, хранящиеся в системных областях дисков.

12) Stealth-вирусы это

a)вирусы, пытающиеся быть невидимыми на основе контроля доступа к зараженным элементам данных:

b) вирусы, содержащие в себе алгоритмы шифрования, обеспечивающие различие разных копий вируса.

c)вирусы, которые после активизации постоянно находятся в оперативной памяти компьютера и контролируют доступ к его ресурсам;

13) Загрузочные (бутовые) вирусы это:

a)вирусы, заражающие программы,хранящиеся в системных областях дисков.

b) вирусы, которые после активизации постоянно находятся в оперативной памяти компьютера и контролируют доступ к его ресурсам;

c)вирусы, содержащие в себе алгоритмы шифрования, обеспечивающие различие разных копий вируса.

14) Троянские программы это:

a)программы которые содержат скрытые последовательности команд (модули), выполняющие действия, наносящие вред пользователям.

b) программы , содержащие в себе алгоритмы шифрования, обеспечивающие различие разных копий вируса.

c)программы которые после активизации постоянно находятся в оперативной памяти

компьютера и контролируют доступ к его ресурсам;

15)Файловые вирусы это:

a)вирусы, заражающие файлы с программами

b) вирусы, заражающие программы, хранящиеся в системных областях дисков.

вирусы, которые после активизации постоянно находятся в оперативной памяти компьютера и контролируют доступ к его ресурсам

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов **к экзамену:**

1. Методы управления безопасностью сетей.
2. Основные требования защиты сетей и возможные им угрозы.
3. Цели и задачи защиты информации в вычислительных сетях.
4. Перечень и содержание сервисов безопасности.
5. Стандарты сервисов безопасности.
6. Классификация видов услуг механизмов защиты.
7. Сущность методов распределения ключей при использовании механизмов цифровой подписи данных, передаваемых в сетях.
8. Основные положения концепции защиты информации в эталонной модели взаимодействия открытых сетей.
9. Назначение, задачи системы защиты СЗИ AURA.
10. Общее содержание функций подсистемы идентификации и аутентификации СЗИ AURA.
11. Общее содержание функций подсистемы разграничения доступа к ресурсам СЗИ AURA.
12. Общее содержание функций подсистемы контроля целостности СЗИ AURA.
13. Общее содержание функций подсистемы регистрации событий СЗИ AURA.
14. Общее содержание функций подсистемы управления средствами защиты (администрирования) СЗИ AURA.
15. Назначение, задачи, классификация межсетевых экранов.
16. Назначение, задачи прокси-серверов.
17. Характеристика систем активного аудита.
18. Технологии и средства защиты процессов переработки информации в Интернете.
19. Основное содержание информационной безопасности в Интранете.
20. Назначение, состав и возможности системы защиты информации Dallas Lock.
21. Назначение, состав и возможности программно-аппаратного комплекса защиты информации Аккорд.
22. Назначение, состав и возможности программно-аппаратного комплекса защиты информации Соболь – PCI.
23. Назначение, состав и возможности программно-аппаратного комплекса защиты информации Страж NT.
24. Назначение, состав и возможности системы защиты Secret Disk.
25. Методы и средства нейтрализации угроз.
26. Основные нормативные правовые документы по информатизации и защите информации.

27. Основные специальные меры по технической защите информации, обрабатываемой средствами вычислительной техники. (Требования ФСТЭК).
28. Основные принципы защиты от НСД.
29. Основные способы и направления обеспечения защиты от НСД.
30. Основная структура и содержание монитора обращений.
31. Основные модели нарушителей в автоматизированных системах.
32. Порядок обеспечения защиты от НСД к ПК при его оставлении без завершения сеанса работы.
33. Классификация вирусов и методов защиты от них.
34. Классы и виды антивирусных программ.
35. Методы выявления программ-шпионов.
36. Укажите стандарты (ГОСТ Р) и РД, применяемые при эксплуатации СрЗИ.

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности : учебное пособие / А. В. Душкин, О. М. Барсуков, Е. В. Кравцов, К. В. Славнов ; под. ред. А. В. Душкина. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2022. - 248 с. - ISBN 978-5-9912-0470-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1911635

2. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности. Практикум : учебное пособие / А. В. Душкин, О. М. Барсуков, Е. В. Кравцов [и др.] ; под. ред. А. В. Душкина. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2020. - 412 с. - ISBN 978-5-9912-0797-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1911636

Дополнительная литература

Хорев, П. Б. Программно-аппаратная защита информации : учебное пособие / П.Б. Хорев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-557-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1189341

Хорев, П. Б. Программно-аппаратная защита информации : учебное пособие / П.Б. Хорев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 327 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1035570. - ISBN 978-5-16-015471-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1865598*)*

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

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, СЗИ Aura, AVZ.

,Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Документоведение»

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
2025

Лист согласования

Составитель: Подтопельный В. В., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Документоведение».

Цель *дисциплины «*Документоведение*» - изучение общих принципов формирования документов.*

Задачами *дисциплины являются изучение разновидностей документов, методов формирования документов и управления документацией.*

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1. Ориентируется в современных информационных технологиях и программных средствах, в том числе отечественного производства, подходящих для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения определенных задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Применяет определенные современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении конкретных задач профессиональной деятельности	**Знать**: - понятие о документе; - взаимосвязь информации и документа; - носители документированной информации; - классификацию видов документов; - сущностные признаки документов; - формуляр документа; - основные реквизиты документов и требования к их оформлению; - системы документации; - типовые формы; - стандартизацию и унификацию документации; - комплексы документов. **Уметь**: - использовать унифицированные формы организационно-распорядительной и специальных систем документации; - составлять и оформлять различные виды документов традиционным способом и в электронном виде. **Владеть**: *основными способами* оформления различных видов документов традиционным способом и в электронном виде.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Документоведение» 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. Понятие документа. Документ и системы документации.	Законодательство Российской Федерации, правовые акты Президента, Правительства Российской Федерации, Федеральных органов исполнительной власти в области документационного обеспечения. Государственные стандарты на документацию: ГОСТ Р 51141-98 «Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения"; ГОСТ Р 6.30 – 2003. Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.
2	Тема 2. функции и признаки документа. Составление и оформление основных документов. Составление документов. классификация документов и систем документации;	Требования к бланкам документов. классификация документов и систем документации; Приказ. Процесс их подготовки. Протокол(краткие и полные).

		Акт. Общие правила составления и оформления, и формуляр акта. Докладные и объяснительные записки Телефонограмма. Доверенность.
3	Тема 3. Способы и средства документирования. Организация документооборота	Документооборот в организациях. Ряд общих правил обработки документов и организации документооборота. Контроль исполнения документов. Информационно-поисковые системы (ИПС). Регистрация и индексирование документов.
4	Тема 4. Систематизация документов, номенклатура для их формирования и хранения. Конфиденциальность документов	Номенклатура дел организации. Экспертиза ценности документов. Конфиденциальность документов. Минимальные типовые сроки хранения. Единая форма номенклатуры Центральные экспертные комиссии. Решения экспертной комиссии.
5	Тема 5. Современные способы и техника создания документов. Классификация носителей документной информации.	Эксплуатация многообразных технических средств. Создание, приобретение и внедрение системы автоматизации документационного обеспечения. Контроль за исполнительской дисциплиной. классификация носителей документной информации.
6	Тема 6. Составление и оформление деловых (управленческих) и научно-технических документов. Деловые и коммерческие письма. Проектирование типового состава документов предприятий различных форм собственности и профиля	Текст документа. Типовой текст. Текст делового письма. Создание текста-трафарета. Этикетные фразы и конструкции. Четыре принципа письменного материала. Составление и оформление деловых (управленческих) и научно-технических документов. Редактирование письма. Этикет деловой переписки проектирование типового состава документов предприятий различных форм собственности и профиля
7	Тема 7. Правила и формы коммерческой переписки с зарубежными партнерами	5 основных правил, используемые в зарубежном опыте при написании деловых писем. Отечественные деловые письма: 2-частная или 3-частная структуру
8	Тема 8. Работа с документами, содержащими конфиденциальные сведения	Отнесение сведений к государственной тайне. Сведения, не подлежащие засекречиванию. Сведения конфиденциального характера. Режим секретности. Степень секретности сведений
9	Тема 9. Особенности форирования документации для нужд ИБ	Руководящие документа в части требований по содержанию документации регуляторов РФ.

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. Понятие документа. Документ и системы документации.	Законодательство Российской Федерации, правовые акты Президента, Правительства Российской Федерации, Федеральных органов исполнительной власти в области документационного обеспечения. Государственные стандарты на документацию: ГОСТ Р 51141-98 «Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения"; ГОСТ Р 6.30 – 2003. Унифицированные системы документа-ции. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.
2	Тема 2. функции и признаки документа. Составление и оформление основных документов. Составление документов. классификация документов и систем документации;	Требования к бланкам документов. классификация документов и систем документации; Приказ. Процесс их подготовки. Протокол (краткие и полные). Акт. Общие правила составления и оформления, и формуляр акта. Докладные и объяснительные записки Телефонограмма. Доверенность.
3	Тема 3. Способы и средства документирования. Организация документооборота	Документооборот в организациях. Ряд общих правил обработки документов и организации документооборота. Контроль исполнения документов. Информационно-поисковые системы (ИПС). Регистрация и индексирование документов.
4	Тема 4. Систематизация документов, номенклатура для их формирования и хранения. Конфиденциальность документов	Номенклатура дел организации. Экспертиза ценности документов. Конфиденциальность документов. Минимальные типовые сроки хранения. Единая форма номенклатуры Центральные экспертные комиссии. Решения экспертной комиссии.
5	Тема 5. Современные способы и техника создания документов. Классификация носителей документной информации.	Эксплуатация многообразных технических средств. Создание, приобретение и внедрение системы автоматизации документационного обеспечения. Контроль за исполнительской дисциплиной. классификация носителей документной информации.
6	Тема 6. Составление и оформление деловых (управленческих) и научно-технических документов. Деловые и коммерческие письма. Проектирование типового состава документов предприятий различных форм собственности и профиля	Текст документа. Типовой текст. Текст делового письма. Создание текста-трафарета. Этикетные фразы и конструкции. Четыре принципа письменного материала. Составление и оформление деловых (управленческих) и научно-технических документов. Редактирование письма. Этикет деловой переписки проектирование типового состава документов предприятий различных форм собственности и профиля

7	Тема 7. Правила и формы коммерческой переписки с зарубежными партнерами	5 основных правил, используемые в зарубежном опыте при написании деловых писем. Отечественные деловые письма: 2-частная или 3-частная структуру
8	Тема 8. Работа с документами, содержащими конфиденциальные сведения	Отнесение сведений к государственной тайне. Сведения, не подлежащие засекречиванию. Сведения конфиденциального характера. Режим секретности. Степень секретности сведений
9	Тема 9. Особенности формирование документации для нужд ИБ	Руководящие документа в части требований по содержанию документации регуляторов РФ.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий *(при наличии)*

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Тема практических занятий**
1	Тема 1. Понятие документа. Документ и системы документации.	Практическое занятие №1 Работа с документами. Проследить отличие в объектах изучения документоведения и делопроизводства. Выявить роль палеографии и дипломатики для развития документоведения.
2	Тема 2. Функции и признаки документа. Составление и оформление основных документов. Составление документов. Классификация документов и систем документации.	Практическое занятие №2 . . Характеристика функций. Примеры документов, в которых доминируют определенные функции. Классификация функций документа. Практическая значимость выделения функций в документах.
3	Тема 2. Функции и признаки документа. Составление и оформление основных документов. Составление документов. Классификация документов и систем документации.	Практическое занятие №3. Формуляр современного управленческого документа Характеристика ГОСТ Р 6.30–2003. Унифицированные системы документации. УСОРД. Требования к оформлению документов. Состав документов унифицированной системы организационно-распорядительной документации.
4	Тема 2. Функции и признаки документа. Составление и оформление основных документов. Составление документов. Классификация документов и систем документации.	Практическое занятие №4. Требования к оформлению реквизитов, идентифицирующих автора документа. Требования к оформлению реквизитов: наименование организации, справочные данные об организации. Идентификация автора документа в электронной форме (код организации,

		ИНН, ОГРН, идентификатор электронной копии документа).
5	Тема 3. Способы и средства документирования. Организация документооборота.	Практическое занятие №5 Требования к текстам служебных документов. Элементы текста. Общие требования к текстам документов. Унификация текстов отдельных видов служебных документов. Лексические требования к текстам управленческой документации. Применение общепринятых сокращений слов при создании документа. Язык и стиль служебных документов.
6	Тема 3. Способы и средства документирования. Организация документооборота.	Практическое занятие №6 Способы документирования. Древнейшие способы передачи информации. Этапы развития способов документирования. Техническое документирование, область применения. Фонодокументирование: возникновение, применение. Видеодокументирование как способ записи информации. Использование видеозаписи.
7	Тема 3. Способы и средства документирования. Организация документооборота.	Практическое занятие №7 Материальные носители документированной информации Древнейшие материалы для письма. Изобретение и производство бумаги. Классификация современных носителей информации. Виды, форматы и свойства бумаги. Фотографические носители информации
	Тема 4. Систематизация документов, номенклатура для их формирования и хранения. Конфиденциальность документов	Практическое занятие №8 Свойства и признаки документа. классификация документов по признакам Документообразующие признаки документа. Юридическая сила документа. Копийность документов. Оригинальность, подлинность документов. Внешние признаки документов.
	Тема 4. Систематизация документов, номенклатура для их формирования и	Практическое занятие №9 Систематизация документов

	хранения. Конфиденциальность документов	Цели, объекты унификации в делопроизводстве. Требования к формуляру-образцу. Комплекс действий по унификации. Правовые основы стандартизации. Современные стандарты на документацию. Унификация текстов служебных документов
	Тема 4. Систематизация документов, номенклатура для их формирования и хранения. Конфиденциальность документов	Практическое занятие №9.1 Специфические и корпоративные системы документации. Система научно-исследовательской документации. Система проектно-конструкторской документации. Унифицированные системы документации. Корпоративная система документации.
	Тема 5. Современные способы и техника создания документов. Классификация носителей документной информации.	Практическое занятие №10 Современное законодательное и нормативно-методическое обеспечение в сфере доу Регламентация ведения документации в дореволюционной России и в советский период. Структура законодательной и нормативно-методической базы делопроизводства. Современные законодательные акты Российской Федерации, субъектов Федерации, регламентирующие отдельные аспекты делопроизводства.
	Тема 8. Работа с документами, содержащими конфиденциальные сведения.	Практическое занятие №11 Требования к оформлению бланков служебных документов Виды и состав реквизитов бланков служебных документов. Особенности бланков с изображением гербовой символики.

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:*

Тема 1. Понятие документа. Документ и системы документации.
Тема 2. функции и признаки документа.
Составление и оформление основных документов.
Составление документов.
классификация документов и систем документации;
Тема 3. Способы и средства документирования. Организация документооборота
Тема 4. Систематизация документов, номенклатура для их формирования и хранения. Конфиденциальность документов
Тема 5. Современные способы и техника создания документов.
Классификация носителей документной информации.
Тема 6. Составление и оформление деловых (управленческих) и научно-технических документов. Деловые и коммерческие письма.
Проектирование типового состава документов предприятий различных форм собственности и профиля
Тема 7. Правила и формы коммерческой переписки с зарубежными партнерами
Тема 8. Работа с документами, содержащими конфиденциальные сведения
Тема 9. Особенности форирования документации для нужд ИБ.

2. При подготовке к лабораторным занятиям по определенной теме дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по теме 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 разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Понятие документа. Документ и системы документации.	*ОПК-2*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 2. функции и признаки документа. Составление и оформление основных документов. Составление документов. классификация документов и систем документации;	*ОПК-2*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 3. Способы и средства документирования. Организация документооборота	*ОПК-2*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 4. Систематизация документов, номенклатура для их формирования и хранения. Конфиденциальность документов	*ОПК-2*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 5. Современные способы и техника создания документов. Классификация носителей документной информации.	*ОПК-2*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 6. Составление и оформление деловых (управленческих) и научно-технических документов. Деловые и коммерческие письма. Проектирование типового состава документов предприятий различных форм собственности и профиля	*ОПК-2*	*Тестирование, защита практических работ*

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 7. Правила и формы коммерческой переписки с зарубежными партнерами	*ОПК-2*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 8. Работа с документами, содержащими конфиденциальные сведения	*ОПК-2*	*Тестирование, защита практических работ*
Тема 9. Особенности формирования документации для нужд ИБ	*ОПК-2*	*Тестирование, защита практических 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:

1. По происхождению документы классифицируются

на рукописные и графические

на личные и официальные

на простые и сложные

на секретные и несекретные

2. По способу изложения текста документы классифицируются

на подлинники, копии и дубликаты

на входящие, исходящие и внутренние

на рукописные, изобразительные и графические

на индивидуальные, трафаретные и типовые

3. В зависимости от сферы деятельность документы подразделяются

на входящие, исходящие, внутренние

на управленческие, научные, технические, производственные

на индивидуальные, трафаретные, типовые

на рукописные, изобразительные, графические, кино-, фото-, фонодокументы

4. Размеры полей должны быть

левое, правое, верхнее, нижнее - по 20 мм

левое 20 мм, правое - 20 мм, верхнее - 10 мм, нижнее - 10 мм

левое 20 мм, правое - 10 мм, верхнее 20 мм, нижнее - 20 мм

размеры полей зависят от вида документа

5. Применение ГОСТ Р 6.30-2003 является

обязательным

обязательным в области оформления документов

обязательным в области организации работы с документами

добровольным, но желательным к использованию

6. Какие из нижеприведенных документов относятся к распорядительным?

Письмо

Приказ

Докладная записка

Указание

7. Какие из нижеприведенных документов относятся к организационным?

Инструкция

Приказ

Положение

Акт

8. Какие из нижеприведенных документов относятся к информационно-справочным?

Телеграмма

Распоряжение

Постановление

Инструкция

9. Каково максимальное количество реквизитов документа по ГОСТ Р 6.30-2003?

15

19

28

30

10. Бланк документа должен иметь поля

левое 20 мм, правое - 20 мм, верхнее - 10 мм, нижнее - 10 мм

левое 20 мм, правое - 10 мм, верхнее 20 мм, нижнее - 20 мм

размеры полей зависят от вида документа, оформляемого на данном бланке

бланк документа не имеет полей

11. Какой способ изготовления бланков является наиболее распространенным?

С помощью персонального компьютера

С помощью средств оперативной полиграфии

Типографский

Рукописный

12. Каковы возможные варианты расположения реквизитов на бланках?

Продольный

Угловой

Центрованный

Флаговый

13. Датой письма является

дата его составления

дата его согласования

дата его подписания

дата его отправки

14. Датой протокола заседания является

дата назначения проведения заседания

дата проведения заседания

дата составления протокола заседания

дата подписания протокола заседания

15. Датой акта приема-передачи является

дата распоряжения, по которому осуществляется прием-передача

дата проведения приема-передачи

дата составления акта приема-передачи

дата подписания акта приема-передачи

16. Датой положения о подразделении является

дата составления положения

дата согласования положения

дата подписания положения

дата утверждения положения

17. Каковы способы оформления даты?

Цифровой

Буквенно-цифровой

Словесно-цифровой

Буквенный

18. При ответе на запрос ссылка на регистрационный номер и дату запроса дается

в тексте ответа на запрос

на месте, отведенном для реквизита "ссылка на регистрационный номер и дату документа"

ниже подписи

ниже реквизита "адресат"

19. Регистрация входящих документов осуществляется

в почтовом отделении при получении конверта с документом

после обработки и сортировки полученных документов

после исполнения входящего документа

после подготовки ответа на входящий документ

20. Регистрация внутренних документов осуществляется

после составления проекта документа

после оформления документа

после согласования текста документа

после подписания документа

21. Регистрация исходящих документов осуществляется

после составления проекта документа

после оформления документа

после подписания документа

после отправки документа

22. Процедурой утверждения документа

санкционируется содержание документа

распространяется его действие на определенный круг должностных лиц, организаций

прекращается действие документа

документ передается на архивное хранение

23. Процедура утверждения оформляется

единолично руководителем

единолично исполнителем документа

изданием распорядительного документа

изданием информационно-справочного документа

24. В случае утверждения инструкции распорядительным документом используетс глагол

УТВЕРЖДЕН

УТВЕРЖДЕНА

УТВЕРЖДЕНО

УТВЕРЖДАЮ

25. Гриф утверждения располагают

над текстом

под текстом

на левом поле документа

на нижнем поле документа

26. Какие элементы входят в состав реквизита "подпись"?

Печать

Наименование должности лица, подписывающего документ

Дата

Инициалы и фамилия

27. Если документ оформлен не на бланке, наименование должности лица, подписывающего документ, дополняется

словом "Господин" или «Госпожа»

кодом должности по Общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов, или ОКПДТР

наименованием организации

наименованием вышестоящей организации

28. Акт подписывает

руководитель и секретарь организации

председатель и все члены комиссии

председатель и секретарь заседания

автор-составитель акта

29. В случае отсутствия лица, чья подпись предполагается на документе,

перед наименование должности пишут предлог "за"

перед наименованием должности пишут "врио"

перед наименованием должности проставляют косую черту

указывают фактическую должность, инициалы и фамилию подписывающего документ

30. Гриф согласования оформляется

перед подписью слева

ниже подписи слева

перед подписью справа

ниже подписи справа

31. Печать организации ставится

на доверенностях

на приказах

на докладных записках

на заявлении

32. Какой формы может быть печать организации (фирменная печать)?

Круглой

Квадратной

Овальной

Треугольной

33. При адресовании документа должностному лицу в реквизите "адресат"

наименование организации, должность и фамилия адресата указываются в именительном падеже

наименование организации, должность и фамилия адресата указываются в дательном падеже

наименование организации указывается в именительном падеже, а должность и фамилия адресата - в дательном

наименование организации указывается в дательном падеже, а должность и фамилия адресата - в именительном

34. Наименование организации входит в наименование должности адресата, если

документ направляется в государственные органы

документ направляется руководителю организации

документ направляется заместителю руководителя организации

документ направляется любому должностному лицу организации

35. Каково максимальное количество адресов, указываемое на документе?

1

2

3

4

36. При направлении документа физическому лицу адресование оформляют в следующей последовательности

фамилия, инициалы получателя, почтовый адрес

почтовый адрес, фамилия, инициалы получателя

инициалы, фамилия получателя, почтовый адрес

на усмотрение автора документа

37. Адресат документа располагают

в верхнем правом углу документа

в верхнем левом углу документа

в нижнем правом углу документа

в нижнем левом углу документа

38. Основные правила работы архивов организаций определяют

порядок документирования деятельности организации

нормы и технологию хранения документов в организации

нормы и технологию хранения документов в государственном архиве

порядок регистрации документов

39. Каким нормативным документом определяются сроки хранения документов?

ГОСТ Р 6.30-2003

Государственной системой документационного обеспечения управления, или ГСДОУ

Основными правилами работы архивов организаций

Перечнем типовых управленческих документов, образующихся в деятельности организации, с указанием сроков хранения

40. Методом совершенствования содержания и формы документа является

сокращение количества издаваемых документов

унификация и стандартизация документов

исключение использования в тексте архаизмов

включение в тексты документов неологизмов

41. Основным форматом бумаги в управленческой практике является

A3

A4

A5

B4

42. Каков размер формата бумаги А4?

210х297

148х210

250х353

297х420

43. В унифицированную систему организационно-распорядительной документации (УСОРД) входит

документация по оперативно-информационному регулированию деятельности организации

отчетная бухгалтерская документация

документация по трудовым отношениям

транспортная внешнеторговая документация

44. Документация по созданию, реорганизации, ликвидации предприятия относится

к унифицированной системе учетной и отчетной бухгалтерской документации

к унифицированной системе документации по труду

к унифицированной системе организационно-распорядительной документации

к унифицированной системе отчетно-статистической документации

45. ГОСТ Р 6.30-2003 был издан взамен

ГОСТ 6.38-72

ГОСТ 6.39-72

ГОСТ Р 6.30-97

Единой государственной системы документационного обеспечения управления (ЕГСДОУ)

46. Какой из ниже перечисленных реквизитов не является обязательным?

Подпись

Текст

Печать

Дата

47. Отсутствие или неправильное оформление в документе обязательных реквизитов делает его

ложным

недействительным

условно действительным

действительным

48. Набор реквизитов конкретного документа зависит

от назначения документа

от срока хранения документа

от решения автора документа

от того, является документ оригиналом или копией

49. Какой документ возник в VIII веке?

Поручение

Постановление

Протокол

Докладная записка

50. Какой документ возник в 1990-е годы?

Письмо

Акт

Ведомость

Поручение

Практическое занятие №1

Работа с документами

Тема1: Документ и системы документации

Вопросы для обсуждения:

1. Предпосылки формирования документоведения как науки. Зарождение и развитие института документирования информации.
2. Характеристика предмета, объекта документоведения. Соотношение понятий «Аудит информационной безопасности автоматизированных систем», «делопроизводство», «документационное обеспечение управления».
3. Вклад К. Г. Митяева, А. И. Соковой, В. Н. Ларина, В. Д. Банасюкевича, Т. В. Кузнецовой, М. П. Илюшенко и других специалистов в развитие отечественного документоведения.
4. Междисциплинарная связь документоведения в системе наук.
5. Современная терминология в области делопроизводства.

Задания для самостоятельной работы студентов:

a) Выяснить период, когда появилось понятие «Аудит информационной безопасности автоматизированных систем».

b) Охарактеризовать взгляды Поля Отле на Аудит информационной безопасности автоматизированных систем.

c) Проследить отличие в объектах изучения документоведения и делопроизводства.

d) Выявить роль палеографии и дипломатики для развития документоведения.

e) Составить библиографический список работ известных отечественных документоведов, посвященных теории документа.

f) Выяснить правовое закрепление терминологии в области делопроизводства.

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Начать рассмотрение темы необходимо с объяснения предпосылок формирования документоведения как науки: потребность человека в расширении коммуникации, рост объемов документации, накопление опыта в практической сфере. Затем следует охарактеризовать теоретические подходы к документации, разработанные Полем Отле и Анри Лафонтеном. Выяснить структуру документоведения. Подчеркнуть связь документоведения с историческими науками (источниковедение, историография, вспомогательные исторические науки); с правовыми науками (гражданское, трудовое, информационное, административное право); с информационными науками (информатика, защита информации, документалистика); с науками об управлении (менеджмент, теория организации, информационный менеджмент).

Проследить, как зарождался институт документирования информации. Для этого следует ознакомиться с гипотезами ученых о происхождении письменности. Рассказать об изобретении алфавита, о происхождении славянской письменности.

Тематика докладов по теме:

1. Вклад Поля Отле в развитие документоведения.
2. Аудит информационной безопасности автоматизированных систем в системе исторических наук.
3. Историографический обзор работ Г. К. Митяева.
4. Историографический анализ работ А. Н. Соковой о документе, документоведении.
5. Влияние наук об управлении на Аудит информационной безопасности автоматизированных систем.

Практическое занятие №2

Функциональный анализ документа

Тема 2. Составление и оформление основных документов.

Составление документов

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация функций документа. Практическая значимость выделения функций в документах.
2. Характеристика функций. Примеры документов, в которых доминируют определенные функции.

Задания для самостоятельной работы студентов:

a) Дать классификацию функций документов, охарактеризовав точки зрения по данному вопросу специалистов в области документоведения М. П. Илюшенко, Н. Н. Кушнаренко, Н. С. Ларькова.

b) Заполнить таблицу:

Функции документа

Функции	Наименование вида документа, в котором доминирует функция
1	2
Общие функции: 1. 2.	
Специальные функции: 1. 2.	

c) Выяснить понятие «информационная емкость документа».

d) Определить функции документа оперативные и постоянно-действующие.

e) Пояснить выражение «полифункциональность документа».

f) Провести анализ статей из специализированных журналов по теме занятия.

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Начать изучение темы необходимо с определения понятия «функция документа». Выяснить классификацию функций, предложенную М. П. Илюшенко в 1970-е годы. Далее необходимо сравнить данную классификацию с подходами к этому вопросу Н. С. Ларькова и Н. Н. Кушнаренко, отметив положительные и отрицательные стороны.

Подчеркнуть, что документ полифункционален, функции с течением времени меняют свое доминирующее значение. Необходимо привести примеры документов, в которых доминируют информационная, социальная, коммуникативная, культурная, правовая, управленческая, учетная функции, функция исторического источника.

Обратить внимание на практическое значение выделения функций в документах, в частности, для их классификации, с целью формирования локальных систем документации по тематическому признаку.

Из статей известных авторов-документоведов сделать выписки, сопоставив точки зрения на функции документа. Сформулировать собственные выводы.

Тематика докладов по теме:

1. Функция статистического учета в документах.
2. Управленческая функция документа.
3. Политическая, идеологическая функции документов.

Практическое занятие №3

Формуляр современного управленческого документа

Тема 2. Составление и оформление основных документов.

Составление документов

Вопросы для обсуждения:

1. ГОСТы 1970-х годов, регламентирующие систему организационно-распорядительной документации.
2. Развитие УСОРД в 1990-е годы.
3. Состав документов унифицированной системы организационно-распорядительной документации.
4. Характеристика ГОСТ Р 6.30–2003. Унифицированные системы документации. УСОРД. Требования к оформлению документов.
5. Сравнительный анализ ГОСТ Р 6.30–2003 и ГОСТ Р.30–97.
6. Состав реквизитов служебных документов.

Задания для самостоятельной работы студентов:

1. Выяснить состав реквизитов организационно-распорядительных документов, закрепленный в ГОСТах 1970-х годов.
2. Выявить изменения в требованиях к оформлению документов в соответствии с ГОСТ 6.38–90.
3. Определить значение ГОСТ Р 6.30–97, объяснить проблемы, связанные с его внедрением.
4. Выяснить область применения, назначение, структуру ГОСТ Р 6.30–2003.
5. Провести анализ структуры формуляра современного управленческого документа, закрепленного в ГОСТ Р 6.30–2003.
6. Составить конспект, выписав требования к оформлению реквизитов служебных документов, используя ГОСТ Р 6.30–2003, методические рекомендации ВНИИДАД к данному ГОСТу и типовую инструкцию по делопроизводству федеральных органов исполнительной власти.

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Изучая данную тему, необходимо обратиться к действовавшим в 1970-е годы стандартам на организационно-распорядительную документацию. Определить количество реквизитов и месторасположение каждого из них. Затем важно рассмотреть ГОСТ Р 6.38–90, который регламентировал единый порядок оформления документов. Его сменил новый стандарт с буквой «Р» (российский) ГОСТ Р 6.30–97, который вступил в силу в 1998 г. и действовал до 2001 года. Рассмотрение темы необходимо продолжить анализом

ГОСТ Р 6.30–2003. Его следует сравнить с ранее действовавшим ГОСТ Р 6.30–97, подчеркнуть взаимопреемственность нормативных актов. Принципиальное отличие данных ГОСТов заключается в их статусе.

Тематика докладов по теме:

0 История развития отдельных реквизитов (по выбору).
1 Формуляр современного документа.
2 Развитие УСОРД.
3 Значение опыта советского делопроизводства для современной организации ДОУ.
4 Роль ВНИИДАД в разработке нормативно-методических документов общегосударственного характера в сфере делопроизводства.

Практическое занятие №4

Требования к оформлению реквизитов, идентифицирующих автора документа

Тема 2. Составление и оформление основных документов.

Составление документов

Вопросы для обсуждения:

a) Требования к оформлению реквизитов: наименование организации, справочные данные об организации.
b) Идентификация автора документа в электронной форме (код организации, ИНН, ОГРН, идентификатор электронной копии документа).
c) Изображение гербовой символики на документах, эмблемы.
d) Реквизит «место составления и издания документа».

Задания для самостоятельной работы студентов:

1. Определить реквизиты, содержащие сведения об организации – авторе документа.
2. Провести анализ данных реквизитов по схеме: наименование реквизита, функциональное назначение, место расположения на документе, правила оформления в соответствии с требованиями ГОСТ Р 6.30–2003.
3. Сделать выписки из наиболее интересных статей, посвященных оформлению данной группы реквизитов и опубликованных в специализированных документоведческих периодических изданиях.

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Изучая структуру формуляра управленческого документа, следует отметить разделение элементов на группы: реквизиты заголовочной (бланковой), содержательной и оформительской части. Реквизит «наименование организации» может иметь структуру, оформляется в соответствии с учредительными

документами. Проанализировать состав обязательной и дополнительной информации в реквизите «справочные данные об организации». Необходимо дать обзор других реквизитов, идентифицирующих автора. Нужно отметить, что авторами могут быть организации, органы государственной власти, их структурные подразделения и должностные лица. Органы государственной власти и учреждения могут на бланках использовать гербовую символику, коммерческие организации часто на документах изображают эмблему.

Тематика докладов по теме:

1. Изображение гербовой символики на документах.
2. Требования типовой инструкции по делопроизводству к обозначению автора на документах.
3. Реквизиты ИНН, ОГРН/КПП в составе справочных данных об организации.
4. Правила оформления почтового адреса на служебных документах.

Практическое занятие №5

Требования к текстам служебных документов. Элементы текста

Тема 3. Организация документооборота
Вопросы для обсуждения:

1. Общие требования к текстам документов.
2. Унификация текстов отдельных видов служебных документов.
3. Лексические требования к текстам управленческой документации.
4. Применение общепринятых сокращений слов при создании документа.
5. Язык и стиль служебных документов.
6. Элементы текста: наименование вида документа, заголовок к тексту, отметка о наличии приложения.
7. Требования, предъявляемые к оформлению таблиц.

Задания для самостоятельной работы студентов:

8. Определить назначение реквизита «текст документа».
9. Назвать формы унифицированных текстов служебных документов.
10. Изучить требования к официально-деловому стилю.
11. Определить алгоритмы составления документов.
12. Ознакомиться с правилами набора текстов на компьютере.
13. Проанализировать тексты служебных документов из коллекции преподавателя.
14. Рассмотреть требования к оформлению текста в табличной форме.
15. Составить заголовок, аннотацию к тексту, предложенному преподавателем.
16. Составить конспект по корректурным знакам.
17. Отредактировать текст документа по индивидуальному заданию преподавателя.
18. Сделать выписки из ГОСТа, регламентирующего общепринятые сокращения слов.
19. Оформить текст документа, предложенный преподавателем в виде анкеты, связного текста и таблицы.

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Изучение темы следует начать с определения «текст документа». Дать характеристику структурным элементам текста, охарактеризовав реквизиты «заголовок к тексту», «отметка о наличии приложения». Перечислить основные требования к текстам служебных документов. Необходимо дать характеристику официально-деловому стилю. Отметить, что тексты документов составляются на государственном языке Российской Федерации или на государственных языках субъектов Российской Федерации в соответствии с законодательством.

Рассмотреть формы унифицированного текста: связный текст, текст-трафарет, анкета и таблица. Подчеркнуть цель унификации текстов. Структура текста может быть установлена в унифицированной форме документа или определяться требованиями нормативных актов, регламентирующих создание отдельных видов документов (привести примеры). Проанализировать тексты документов, предложенных преподавателем. Найти ошибки в оформлении реквизитов «заголовок к тексту» и «отметка о наличии приложения».

Тематика докладов по теме:

1. Официально-деловой стиль служебных документов.
2. Использование общепринятых сокращений в текстах служебных документов.
3. Требования к составлению аннотации к документу.
4. Редактирование текстов служебных документов.

Практическое занятие №6

Способы документирования

Тема 3. Организация документооборота

Вопросы для обсуждения:

1. Древнейшие способы передачи информации.
2. Этапы развития способов документирования.
3. Техническое документирование, область применения.
4. Фонодокументирование: возникновение, применение.
5. Видеодокументирование как способ записи информации. Использование видеозаписи.
6. Электронное документирование.
7. Перфорированный, голографический документ.
8. Новейшие технологии в документировании.
9. Стенографирование как способ фиксации информации.
10. Основы технологии копирования документов.

Задания для самостоятельной работы студентов:

а) Дать понятие, характеристику способов документирования, оформить таблицу.

Способы документирования

Способ документирования	Понятие (по ГОСТу, энциклопедиям, словарям)	Средство документирования	Материальный носитель	Дата открытия способа документирования. Автор открытия	Виды документов
1	2	3	4	5	6

b) Раскрыть особенности технологии записи информации различными способами.

c) Дать характеристику основных технологий копирования и тиражирования документов, оформив конспект.

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Подготовку к занятию следует начать с рассмотрения понятий по теме: «документирование», «способ документирования», «средство документирования», «правила документирования». Далее необходимо назвать древнейшие способы передачи информации с помощью жестов, языка, символов, сигналов. Охарактеризовать этапы развития письменности, графики фонетического письма в Европе. Особое внимание уделить изучению развития славянской письменности.

Необходимо дать понятия различным способам документирования, определив их положительные и отрицательные стороны. Пояснить факторы, способствующие развитию технических средств документирования. Привести примеры использования современных технологий документирования.

Рассмотреть оригинальные способы копирования и соответствующие средства репрографии, оперативной полиграфии.

Тематика докладов по теме:

1. Современные характеристики фотодокументов.
2. Картография как вид технического документирования.
3. Оцифрование документов, область применения, перспективы развития.
4. Документы на магнитных носителях.
5. Перфорирование, кодирование информации в документах.
6. Развитие технических средств документирования.
7. Современная диктофонная техника.

Практическое занятие №7

Материальные носители документированной информации

Тема 3. Организация документооборота

Вопросы для обсуждения:

a) Древнейшие материалы для письма.
b) Изобретение и производство бумаги.
c) Классификация современных носителей информации.
d) Виды, форматы и свойства бумаги.
e) Фотографические носители информации.
f) Материальные носители механической информации.
g) Магнитные носители информации, их виды.
h) Носители на базе флеш-памяти.
i) Голографические носители записи информации.
j) Перспективные носители информации. Влияние типа носителя информации на долговечность и стоимость документа.

Задания для самостоятельной работы студентов:

1. Дать определение «материальный носитель документированной информации».
2. Выяснить, когда и где появилась бумага. Охарактеризовать свойства, виды и форматы бумаги.
3. Дать классификацию магнитных носителей информации.
4. Описать особенности носителей для кино- и фотодокументирования.

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Изучение темы необходимо начать с рассмотрения понятия «материальный носитель документированной информации» по ГОСТ Р 51141–98. Важно классифицировать носители, выделив группу «новейших, перспективных носителей». Далее следует перечислить природные носители, используемые в древности (глина, папирус, пергамент, дерево). Рассказать о возникновении, истории развития бумаги и других носителей.

Тематика докладов по теме:

1. Развитие бумажного носителя информации.
2. Электронные носители информации.

Список источников и литературы

Практическое занятие №8

Свойства и признаки документа. классификация документов по признакам

Тема 4. Систематизация документов, номенклатура для их формирования и хранения.

Вопросы для обсуждения:

1. Документообразующие признаки документа.
2. Юридическая сила документа.

3. Копийность документов.
4. Оригинальность, подлинность документов.
5. Внешние признаки документов.
6. Понятие «метаданные» документа.
7. Иерархический и фасетный метод классификации документов.

Задания для самостоятельной работы студентов:

- Дать классификацию свойств и признаков документа.
- Охарактеризовать основные признаки документа, проследить их эволюцию на протяжении веков.
- Описать свойства документированной информации.
- Назвать возможные классификации документов в зависимости от выбираемого признака.

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Рассматривая тему, необходимо изучить основные термины. Следует определить понятия по ГОСТ Р 51141–98 «юридическая сила», «подлинный документ», «копия». Важно подчеркнуть, что понимается под свойствами «подлинность» и «оригинальность». Выяснить, из чего складывается юридическая сила документа. Далее важно проследить соотношение свойств и признаков. Признаки в документе выделяются как внешние, так и содержательные.

Тематика докладов по теме:

1. Проблемы придания юридической силы электронному документу.
2. Основные элементы метаданных документа.
3. Фальсификация документов.
4. Эволюция удостоверения документов.
5. Общероссийский классификатор управленческой документации (ОКУД): назначение, структура.

Практическое занятие №9

Систематизация документов

Тема 4. Систематизация документов, номенклатура для их формирования и хранения.

Вопросы для обсуждения:

1. Цели, объекты унификации в делопроизводстве.
2. Требования к формуляру-образцу.
3. Комплекс действий по унификации.
4. Правовые основы стандартизации.
5. Современные стандарты на документацию.
6. Унификация текстов служебных документов.
7. Порядок разработки, назначение Табеля, Альбома унифицированных форм служебных документов.

Задания для самостоятельной работы студентов:

1. Выяснить соотношение понятий «унификация», «стандартизация», определить цели, объекты унификации в делопроизводстве.
2. Рассмотреть правовую регламентацию стандартизации в Российской Федерации, сделав выписки в виде конспекта из Федерального закона Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ.

При составлении конспекта ответить на следующие вопросы:

1) понятие «стандартизация», «стандарт», «национальный стандарт», «международный стандарт»;
2) принципы современной стандартизации;
3) статус национальных стандартов;
4) категории документов в области стандартизации;
5) порядок, разработки, утверждения, учета изменения и отмены стандартов, в том числе и стандартов организаций.

3. Выявить формы унифицированных текстов служебных документов.
4. Рассмотреть стандартизированные требования к форматам бумаги, оформить конспект.
5. Из ОКУД выписать названия УСД, определить состав документации, оформить таблицу.

Перечень общероссийских унифицированных

систем документации, включенных в ОКУД

Наименование общероссийской УСД	Аббревиатура	Код по ОКУД
1	2	3

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Изучение темы необходимо начать с выяснения основных понятий по теме практического занятия. Отметить влияние процессов унификации и стандартизации на развитие формуляра. Унификация документов направлена на установление рационального единообразия в создании и оформлении документации, на повышение ее качества и сокращение видового состава. С целью унификации в практической деятельности используется формуляр-образец, который представляет собой графическую модель или схему расположения реквизитов.

Объектами унификации также являются форматы бумаги, поля. Большое внимание уделяется унификации текстов документов как основному направлению совершенствования документации. Отметить, что унифицируется прежде структура текста и языковые средства выражения основного содержания.

Далее необходимо изучить перечень действующих в настоящее время унифицированных систем документации (УСД). Состав УСД включает 9 систем, которые закреплены в Общероссийском классификаторе управленческой документации (ОКУД). Дать общую характеристику унифицированных систем документации. Важно понять порядок проектирования унифицированных форм документов (УФД) – типовых, примерных, конкретных. Пояснить отличие общероссийских УФД от отраслевых. Рассказать о порядке введения в действие УФД в организации. Состав унифицированных форм документации закрепляется в Табеле УФД, порядок их оформления отражается в Альбоме УФД.

Тематика докладов по теме:

a) Эволюция регламентации формуляра-образца (по материалам ГОСТов).
b) Унификация форматов бумаги.
c) Методы унификации документа.
d) Проведение унификации документов в организации.

Практическое занятие №10

Современное законодательное и нормативно-методическое обеспечение в сфере доу

Тема 4. Систематизация документов, номенклатура для их формирования и хранения.

Вопросы для обсуждения:

1. Регламентация ведения документации в дореволюционной России и в советский период.
2. Структура законодательной и нормативно-методической базы делопроизводства.
3. Современные законодательные акты Российской Федерации, субъектов Федерации, регламентирующие отдельные аспекты делопроизводства.
4. Нормативно-методическое обеспечение в сфере ДОУ.
5. Регламентация делопроизводства в нормативных актах организации (инструкция по делопроизводству, номенклатура дел, Табель, Альбом унифицированных форм, регламент).

Задания для самостоятельной работы студентов:

a) Сгруппировать действующие в настоящее время законодательные и нормативные акты по аспектам регламентации делопроизводства.
b) Изучив необходимые источники, заполнить таблицу:

Законодательное регулирование порядка документирования

Название законодательного акта	Номер, название статьи законодательного акта	Вид документа	Краткий комментарий (требования к содержанию и оформлению документа)
1	2	3	4

Сначала сделать выписки из кодексов законов, затем из федеральных законов, из законов субъектов Российской Федерации (Тюменская область, ЯНАО, ХМАО).

c) Составить конспект с характеристикой основных нормативно-методических актов по делопроизводству, издаваемых органами государственной власти (федеральный уровень, уровень субъекта Федерации, уровень организации).

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Изучение темы необходимо начать с определения структуры законодательной базы, регулирующей порядок ведения делопроизводства. Студенты должны иметь представление об уровнях государственной регламентации документирования в деятельности организации. В нормативно-правовых актах, издаваемых органами государственной власти, органами субъектов Российской Федерации, регулируются вопросы документационного обеспечения управления по следующим направлениям: правовая основа использования гербовой символики на бланках документов, эмблемы; требования к оформлению почтового адреса; порядок документирования трудовых правоотношений, требования к составу и оформлению реквизитов служебных документов и др. аспекты.

Тематика докладов по теме:

a) Нормативно-методическая база документирования управленческой деятельности в условиях применения информационных технологий.
b) Государственное регулирование делопроизводства в России: история и современность.
c) Законодательное регулирование документационного обеспечения управления унитарного предприятия.
d) Законодательное обеспечение документирования деятельности кредитных учреждений.
e) Нормативно-правовая база электронного документа.

Практическое занятие №9

Специфические и корпоративные системы документации

Тема 5. Современные способы и техника создания документов

Вопросы для обсуждения:

a) Система научно-исследовательской документации.
b) Система проектно-конструкторской документации.
c) Унифицированные системы документации.
d) Корпоративная система документации.

Задания для самостоятельной работы студентов:

a) Выяснить различия между функциональными и корпоративными системами.
b) Определить, из каких подсистем может состоять корпоративная система документации.
c) Изучить состав документации унифицированных систем.

Методические рекомендации по подготовке к занятию

При изучении темы необходимо определить структуру корпоративной системы документации, состоящей из подсистем. Студентам следует привести примеры таких систем, обратить внимание на состав унифицированных систем.

Тематика докладов по теме:

1. Система банковской документации.
2. Система учебной документации высшего учебного заведения (школы).

3. Специфическая документация торговой организации.
4. Документирование процессов системы менеджмента качества продукции, услуг.
5. Система документации по охране труда.

Практическое занятие №11

Требования к оформлению бланков служебных документов

Тема 8. Работа с документами, содержащими конфиденциальные сведения

Вопросы для обсуждения:

a) Виды и состав реквизитов бланков служебных документов.
b) Особенности бланков с изображением гербовой символики.

Задания для самостоятельной работы студентов:

0 Дать понятие «бланк документа».
1 Изучив раздел IV ГОСТ Р 6.30–2003, назвать виды бланков и способы расположения реквизитов бланков.
b) Перечислить состав реквизитов разных видов бланков.
c) Определить особенности оформления бланков организаций различных форм собственности.
d) Изучить законодательное регулирование изображения гербовой символики на бланках (Государственного герба Российской Федерации и герба субъекта Российской Федерации).
e) Составить различные виды бланков для конкретной организации.
f) Провести анализ бланков из коллекции.

Методические рекомендации по подготовке к занятию

Необходимо рассмотреть назначение бланков, порядок их унификации в организации. Следует изучить требования к размещению реквизитов в бланке, к выбору шрифта. Особое внимание уделить правилам оформления бланков на двух языках, на государственном языке субъекта Российской Федерации. Рассмотреть бланки структурных подразделений организаций, органов государственной власти.

При изучении темы студенты должны знать порядок размещения реквизитов «Государственный герб», «герб субъекта Российской Федерации», «эмблема организации». Студентам важно понять разницу между бланком организации и бланком должностного лица, усвоить порядок их применения.

Необходимо рассмотреть копии бланков организаций, определить ошибки. Анализ провести по схеме:

а) определить вид бланка;

б) корректно описать ошибки: в каком реквизите, что неверно оформлено, как нужно правильно оформить;

в) оформить бланк без ошибок на основе информации анализируемого бланка.

Если каких-либо сведений не хватает, использовать вымышленную информацию. Для организации своего населенного пункта напечатать все виды бланков.

Тематика докладов по теме:

0 Применение бланков для составления документов в советский период.
1 Использование и учет бланков с изображением Государственного герба РФ.
2 Ответственность должностных лиц за создание, учет, хранение официальных бланков.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Что такое делопроизводство и как определяется порядок его ведения ?
2. Какова роль работы с документами в повышение эффективности управления?
3. Что является документом, как классифицируются документы?
4. Какие основные нормативные акты РФ регламентируют работу с управленческими документами?
5. Содержание и назначение единой государственной системы делопроизводства?
6. Что такое формуляр?
7. Как классифицируются бланки документов?
8. Каков состав реквизитов документов в соответствие с ГОСТ?
9. Как располагаются реквизиты в бланках?
10. Что представляет собой общий бланк, бланк письма, бланк конкретного вида документа?
11. В каком виде может оформляться текст документа?
12. Перечислите основные требования к оформлению управленческих документов?
13. Перечислите основные виды организационно – распорядительных документов?
14. Какие документы относятся к организационным?
15. Какие документы относятся к распорядительным?
16. Какие документы относятся к информационно - справочным?
17. Какие правила оформления служебного письма7
18. Какие требования предъявляют к служебному письму?
19. Какие особенности оформления телексов?
20. Какие особенности оформления факсов?
21. Какие особенности оформления телеграмм?
22. Какие особенности оформления телефонограмм?
23. Какие особенности оформления справки?
24. Какие особенности оформления докладной записки?
25. Какие особенности оформления объяснительной записки?
26. Какие особенности оформления акта?
27. Какие особенности оформления протокола?
28. Какие особенности оформления договора?
29. Какие особенности оформления инструкции?
30. Каковы правила оформления копий документов?
31. Какую документацию относят к кадровой?
32. Как составляют и оформляют заявление?
33. Как составляют и оформляют трудовой контракт?
34. Как оформляют и ведут личную карточку работника?
35. Что такое документооборот и каковы требования к его организации?
36. Каков порядок прохождения входящих документов?
37. Каков порядок прохождения исходящих документов?
38. Каков порядок прохождения внутренних документов?
39. Как организуют учёт количества документов?
40. Что включает регистрация документов в организации?
41. Что такое индексация документов?
42. Регистрационные формы и порядок их заполнения?
43. Как организуют контроль исполнения документов?
44. Что такое номенклатура дел, и какие существуют виды номенклатуры дел?
45. По каким признакам группируют документы организации?
46. Какие виды работ производят перед сдачей дел в архив?
47. Как оформляется опись дел и осуществляется передача дел в архив?
48. Перечислите основные тарифно – квалификационные требования к заведующему архива?

49. Перечислите основные тарифно – квалификационные требования к заведующему канцелярий?
50. Перечислите основные тарифно – квалификационные требования к инспектору по кадрам?

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Куняев, Н. Н. Документоведение : учебник / Н. Н. Куняев, Д. Н. Уралов, А. Г. Фабричной ; под ред. проф. Н. Н. Кунаева. - 2-е изд., стер. - Москва : Логос, 2020. - 352 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-329-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1211628

Дополнительная литература

1. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности: Учебное пособие для вузов / Душкин А.В., Барсуков О.М., Кравцов Е.В. - Москва

:Гор. линия-Телеком, 2016. - 248 с. (Специальность) ISBN 978-5-9912-0470-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/973806

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Аудитория 227

Состав лабораторного оборудования:

-

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита и обработка конфиденциальных документов»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»
Профиль: «Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Касьянов Максим Александрович, ассистент ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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 и обработка конфиденциальных документов»

***Цель** дисциплины* **«Защита и обработка конфиденциальных документов»**
- Формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-3, ОПК-6, ОПК-8)

***Задачами** дисциплины:*

дать знания о принципах, правилах, методах конфиденциального делопроизводства;

сформировать умения

- использовать нормативные правовые документы в деятельности;
- защищать конфиденциальные документы от несанкционированного доступа

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-6. Способен при решении профессиональных задач 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	ОПК-6.1. Ориентируется в правовых актах, нормативных и методических документах Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю ОПК-6.2. Выбирает необходимые нормативные правовые акты, нормативные и методические документы Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю ОПК-6.3. Использует нормативные правовые акты, нормативных и методические документы Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю	**Знать**: нормативные правовые акты, нормативные и методические документы Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю по вопросам защиты конфиденциальной информации **Уметь**: Самостоятельно выбирать необходимые нормативные правовые акты, нормативные и методические документы Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю в зависимости от решаемых задач по вопросам защиты конфиденциальной информации **Владеть**: навыками использования нормативных правовых актов, нормативных и методических документов Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю по вопросам защиты конфиденциальной информации
ОПК-8. Способен осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических документов в целях решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-8.1. Знаком с методиками анализа и подбора, изучения и обобщения научно-технической литературы, нормативных и методических документов в целях решения задач профессиональной деятельности ОПК-8.2. Осуществляет поиск, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических документов в целях решения задач профессиональной деятельности ОПК-8.3. Составляет обзоры,	**Знать**: методики анализа и подбора, изучения и обобщения научно-технической литературы, нормативных и методических документов в целях решения задач защиты конфиденциальной информации, организации защищенного документооборота **Уметь**: самостоятельно осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических документов в целях решения задач защиты конфиденциальной информации, организации защищенного документооборота

	аннотации, рефераты, научные доклады, публикации и библиографии по научно-исследовательской работе в целях решения задач профессиональной деятельности	**Владеть**: основными приёмами разработки организационно-технической документации; навыками технико-экономического обоснования новых проектов, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе в целях решения в целях решения задач защиты конфиденциальной информации, организации защищенного документооборота

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Защита и обработка конфиденциальных документов»** 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 конфиденциальное делопроизводство	Цели защиты конфиденциальной информации. Основные термины и определения. Виды тайн и их классификация. Основные способы защиты конфиденциальной информации. Основные задачи конфиденциального делопроизводства. Организационная структура взаимодействия подразделений обеспечивающих сохранение конфиденциальной информации
2	Тема 2. Документирование конфиденциальной информации. Правила составления и оформления конфиденциальных документов	Определение состава конфиденциальных документов. Перечень конфиденциальных сведений. Разработка перечня конфиденциальных сведений. Форма перечня конфиденциальных сведений. Грифы и сроки конфиденциальности документов. Степень конфиденциальности. Системы документации. Подготовка и издание конфиденциальных документов. Реквизиты ограничения доступа к документу. Оформление некоторых видов документов: организационных, распорядительных, справочно-информационных, научно-технических, научно-исследовательских
3	Тема 3. Конфиденциальный документооборот. Организация конфиденциального делопроизводства	Структура защищенного документооборота. Документопоток. Состав технологических этапов и операций. Сущность задачи и особенности конфиденциального делопроизводства. Система доступа к конфиденциальным документам. Организация исполнения конфиденциальных документов. Отправление конфиденциальных документов. Подразделения конфиденциального делопроизводства. Методика расчета численности сотрудников подразделения конфиденциального делопроизводства. Понятие «документооборот». Основополагающее единство движения документов и информации. Документооборот и «жизненный цикл» документа. Роль и место документооборота в процессе управления организационными структурами и производственными процессами. Информационно-документационное обеспечение деятельности, работы. Требования,

		предъявляемые к документообороту. Особенности автоматизированного безбумажного документооборота. Единство принципов и направлений движения традиционных и электронных документов. Стабильная для всех типов носителей информации структура документооборота. Понятие «документопоток», виды потоков и их назначение. Место документопотоков в технологии функционирования организационных структур (учреждений, фирм, вычислительных центров, структурных подразделений, архивов, рабочих мест сотрудников), решаемых задач, автоматизированных систем и подсистем. Контроль исполнения конфиденциальных документов. Порядок рассмотрения и исполнения документов. Контроль исполнения документов. Принципы распределения документов между руководителями, структурными подразделениями и специалистами. Функциональная принадлежность документированной информации. Уровень компетенции должностных лиц решении вопросов, поставленных в документах. Реализация порядка доступа к документам.
4	Тема 4. Учет конфиденциальных документов	Общие требования к учету конфиденциальных документов. Учет изданных конфиденциальных документов. Учет поступивших конфиденциальных документов. Учет конфиденциальных документов выделенного хранения. Карточный способ учета документов. Журналы или картотеки учета изданных и поступивших документов. Журналы учета изданных конфиденциальных распорядительных документов и протоколов. Журнал учета поступивших конфиденциальных пакетов, который предназначен, кроме того, для проставления отметок о взятии поступивших документов на различные виды учета, а также о возврате ошибочно присланных документов. Журналы учета, подлежащих выделенному хранению
5	Тема 5. Размножение конфиденциальных документов.	Копирование и размножение конфиденциальных документов. Разрешение на размножение документов. Журнал учета размножения конфиденциальных документов.
6	Тема 6. Составление номенклатур. Формирование и оформление конфиденциальных дел	Составление и оформление номенклатуры дел. Разработка номенклатуры дел. Заголовки номенклатуры дел. Разделы номенклатуры дел. Формирование конфиденциальных дел. Оформление конфиденциальных дел. Номенклатура

		конфиденциальных дел. Гриф конфиденциальности номенклатур дел. Составление заголовков дел. Заполнение граф номенклатуры дел. Справка-заместитель. Опись документов дела. Карточка учета выдачи дела. Заверительная надпись дела. Дополнительные требования к формированию в дела конфиденциальных документов. Нумерация листов. Заполнение описи документов дела. Составление заверительной надписи. Прошивка и опечатывание дела. Оформление карточки учета выдачи дела
7	Тема 7. Подготовка конфиденциальных документов для архивного хранения и уничтожения	Формирование и хранение дел, содержащих конфиденциальные документы. Экспертиза ценности конфиденциальных документов. Подготовка конфиденциальных дел и документов для архивного хранения. Подготовка конфиденциальных дел и документов для уничтожения. Назначение и задачи стадии подготовки и передачи дел в архив. Процедура экспертизы ценности документов. Понятие «экспертиза ценности документов», ее задачи, принципы и критерии. Требования, предъявляемые к экспертизе. Организация проведения экспертизы ценности документов. Задачи, функции, состав и порядок работы экспертной комиссии. Этапы проведения экспертизы ценности документов. Проверка наличия конфиденциальных документов. Типовой состав операций каждого этапа. Дополнительные требования к проведению экспертизы ценности конфиденциальных документов. Оформление результатов экспертизы. Особенности экспертизы ценности машиночитаемых, аудиовизуальных, конструкторских, технологических и научно-технических документов. Уничтожение конфиденциальных документов. Порядок уничтожения печатных форм, брака и документирование результатов уничтожения в соответствии с уровнем грифа конфиденциальности. Назначение и задачи стадии уничтожения документов и носителей информации. Процедура отбора документов и носителей информации для уничтожения. Организация и порядок отбора. Типовой состав операций. Оформление результатов отбора. Порядок составления и оформления акта с выделении к уничтожению документов, не подлежащих хранению. Требования по включению в акт документов, дел и носителей информации. Подготовка к уничтожению бумажных, машиночитаемых, аудиовизуальных, конструкторских,

		технологических и научно-технических документов. Процедура уничтожения документов и носителей информации. Требования к процессу уничтожения документов в соответствии со степенью их конфиденциальности. Способы и состав технологических операций уничтожения документов на различных носителях информации. Порядок внесения отметок об уничтожении документов и носителей информации в учетные формы. Средства организационной техники, используемые при выполнении процедуры. Порядок комплектования ведомственного архива и классификация хранилищ документов. Учет конфиденциальных деловых (управленческих), технических, технологических и научно-технических документов в архиве. Научно-справочный аппарат к архивам документов, порядка использования конфиденциальных архивных документов; оборудованию архивохранилищ. Понятие «архив учреждения, организации, предприятия, фирмы». Понятие «ведомственный архив». Понятие «государственный архив». Взаимосвязь архивов и порядок их комплектования. Виды архивов акционерных и частных предприятий. Условия передачи документов и дел из ведомственного архива на государственное хранение. Технический (научно-технический) архив. Архив информационно-вычислительного центра.
8	Тема 8. Режим хранения конфиденциальных документов и обращение с ними	Основные направления использования архивных документов в научных, практических и социальных целях. Типовой состав процедур и операций по подготовке документов к использованию. Порядок выдачи архивных справок и выписок из документов. Порядок использования документов в научных целях. Порядок информационной работы архива. Порядок использования машиночитаемых, аудиовизуальных, технических, технологических и научно-технических документов. Типовой состав процедур и операций выдачи архивных дел исполнителям. Основания и правила оформления выдачи. Порядок реализации разрешительной системы при выдаче документов и дел. Сроки выдачи. Оформление возврата дел. Порядок выдачи документов и дел другим учреждениям, организациям и фирмам. Принципы размещения архивных дел в хранилище. Состав и типы используемого оборудования. Особенности размещения дел с особо

		важными конфиденциальными документами. Способы размещения в хранилище машиночитаемых, аудиовизуальных, технических, технологических и научно-технических документов. Оптимальные условия сохранности документов: противопожарная безопасность, температурно-влажностный, световой, санитарно-гигиенический и иные режимы. Требования к охране и порядку доступа в архив. Правила работы сотрудников архива и посетителей. План эвакуации архива в экстремальных ситуациях. Страховые фонды документов, их учет. Режим хранения конфиденциальных документов. Порядок обращения с конфиденциальными документами.
9	Тема 9. Проверка наличия конфиденциальных документов	Назначение и задачи проверки наличия документов, дел и носителей информации. Сферы распространения проверки. Требования, предъявляемые к проверке. Виды проверок. Периодичность проверок наличия и уровень конфиденциальности информации. Проверки регламентированные (периодические) и нерегламентированные (непериодические). Типовой состав процедур и операций проверки наличия. Текущая проверка наличия документов, дел и носителей информации. Ее цели, состав проверяемых документов. Оформление результата проверки. Квартальная и годовая проверки наличия документов, дел и носите лей информации. Цели проверок и состав проверяемых документов. Оформление результатов проверок. Ежемесячная проверка наличия особо важных конфиденциальных документов. Ее цели, состав проверяемых документов. Оформление результата проверки. Проверка наличия документов, дел и носителей информации при увольнении сотрудника. Ее цели и оформление результата проверки. Порядок приема от увольняющегося документов, дел и носителей информации. Оформление результата приема. Проверка наличия и сохранности цифровых баз данных. Цели проверки и порядок ее проведения. Оформление результата проверки. Предпосылки нерегламентированных проверок наличия документов, дел и носителей информации. Цели проверки, состав проверяемых документов и оформление результата проверки.
10	Тема 10. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические,	Общие положения об информационной безопасности для информационно-телекоммуникационных систем. Правовые основы, законодательные, нормативно-

	программные меры, методы и системы защиты информации	правовые акты, нормативные и методические документы и требования ФСБ России и ФСТЭК России по защите конфиденциальной информации, ГОСТы. Виртуальные защищенные сети. Технологии системы защиты информации. Криптографические системы и их использование. Межсетевое взаимодействие. Характеристика и основные функции. Деловая почта.
11	Тема 11. Автоматизированные системы электронного конфиденциального документооборота	Комплексная автоматизированная система обработки документов (АСОД). Функциональные возможности системы. Ее технологическая взаимосвязь с документооборотом. Функциональная структура и внемашинно информационнодокументационное обеспечение системы. Автоматизация документационного обеспечения управления. Типовая структура задач в блоках АСОД. Автоматизированные рабочие места и локальные сети АРМ как наиболее массовый вариант технического обеспечения АСОД. Принципы информационной взаимосвязи АРМ руководителей и специалистов учреждения, сотрудников службы документации.

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 конфиденциальное делопроизводство	Виды тайн и их классификация. Основные способы защиты конфиденциальной информации.
2	Тема 2. Документирование конфиденциальной информации. Правила составления и оформления конфиденциальных документов	Перечень конфиденциальных сведений. Разработка перечня. Грифы, сроки, степень конфиденциальности. Реквизиты ограничения доступа к документу. Оформление некоторых видов документов.
3	Тема 3. Конфиденциальный документооборот. Организация конфиденциального делопроизводства	Структура защищенного документооборота. Документопоток. Состав технологических этапов и операций. Сущность задачи и особенности конфиденциального делопроизводства. Система доступа к конфиденциальным документам. Организация исполнения

		конфиденциальных документов. Отправление конфиденциальных документов.
4	Тема 3. Конфиденциальный документооборот. Организация конфиденциального делопроизводства	Особенности автоматизированного безбумажного документооборота.. Место документопотоков в технологии функционирования организационных структур и решаемых задач, автоматизированных систем и подсистем. Контроль исполнения конфиденциальных документов. Порядок рассмотрения и исполнения документов. Принципы распределения документов между руководителями, структурными подразделениями и специалистами. Уровень компетенции должностных лиц решении вопросов, поставленных в документах. Реализация порядка доступа к документам.
5	Тема 4. Учет конфиденциальных документов	Общие требования к учету конфиденциальных документов. Учет изданных конфиденциальных документов. Учет поступивших конфиденциальных документов. Учет конфиденциальных документов выделенного хранения. Формыучета
6	Тема 5. Размножение конфиденциальных документов.	Копирование и размножение конфиденциальных документов.
7	Тема 6. Составление номенклатур. Формирование и оформление конфиденциальных дел	Составление и оформление номенклатуры конфиденциальных дел. Формирование и оформление конфиденциальных дел.
8	Тема 7. Подготовка конфиденциальных документов для архивного хранения и уничтожения	Формирование и хранение дел, содержащих конфиденциальные документы. Экспертиза ценности конфиденциальных документов. Подготовка конфиденциальных дел и документов для архивного хранения. Подготовка конфиденциальных дел и документов для уничтожения. Передача в архив и уничтожение.
9	Тема 8. Режим хранения конфиденциальных документов и обращение с ними	Типовой состав процедур и операций по подготовке документов к использованию. Порядок использования машиночитаемых, аудиовизуальных, технических, технологических и научно-технических документов. Порядок реализации разрешительной системы при выдаче документов и дел. Сроки выдачи. Порядок выдачи документов и дел другим учреждениям, организациям и фирмам. Режим хранения конфиденциальных документов. Порядок обращения с конфиденциальными документами.
10	Тема 9. Проверка наличия конфиденциальных документов	Назначение и задачи проверки наличия документов, дел и носителей

		информации. Требования, предъявляемые к проверке. Виды проверок. Периодичность проверок наличия и уровень конфиденциальности информации дел и носителей информации. Ее цели, состав проверяемых документов. Оформление результата проверки. Проверка наличия документов, дел и носителей информации при увольнении сотрудника. Ее цели и оформление результата проверки. Порядок приема от увольняющегося документов, дел и носителей информации. Оформление результата приема. Проверка наличия и сохранности цифровых баз данных.
11	Тема 10. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические, программные меры, методы и системы защиты информации	Общие положения об информационной безопасности для информационно-телекоммуникационных систем. Правовые основы, Указы Президента РФ, федеральные законы, постановления Правительства РФ по защите конфиденциальной информации.
12	Тема 10. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические, программные меры, методы и системы защиты информации	Нормативно-правовые акты, нормативные и методические документы и требования ФСБ России и ФСТЭК России по защите конфиденциальной информации, ГОСТы.
13	Тема 10. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические, программные меры, методы и системы защиты информации	Организационно-технические документы по защите конфиденциальной информации, разрабатываемые в организации.
14	Тема 10. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические, программные меры, методы и системы защиты информации	Виртуальные защищенные сети. Технологии системы защиты информации. Криптографические системы и их использование. Межсетевое взаимодействие. Характеристика и основные функции. Деловая почта.
15	Тема 11. Автоматизированные системы электронного конфиденциального документооборота	Комплексная автоматизированная система обработки документов (АСОД). Автоматизированные рабочие места и локальные сети

Рекомендуемая тематика *практических* занятий *(при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий
1	Тема 1. Введение в конфиденциальное делопроизводство	Определение вида тайн, их классификация. Основные способы защиты конфиденциальной информации.
2	Тема 2. Документирование конфиденциальной информации. Правила составления и оформления конфиденциальных документов	Разработка перечня конфиденциальной информации. Определение грифа, сроков, степени конфиденциальности. Оформление реквизитов ограничения доступа к документу. Оформление некоторых видов документов.

3	Тема 3. Конфиденциальный документооборот. Организация конфиденциального делопроизводства	Определение структуры защищенного документооборота, состава технологических этапов и операций. Разработка разрешительной системы доступа к конфиденциальным документам. Организация исполнения конфиденциальных документов. Отправление конфиденциальных документов.
4	Тема 3. Конфиденциальный документооборот. Организация конфиденциального делопроизводства	Особенности автоматизированного безбумажного документооборота. Контроль исполнения конфиденциальных документов. Порядок рассмотрения и исполнения документов. Принципы распределения документов между руководителями, структурными подразделениями и специалистами. Уровень компетенции должностных лиц решении вопросов, поставленных в документах. Реализация порядка доступа к документам.
5	Тема 4. Учет конфиденциальных документов	Изучение Журналов и форм Учета изданных конфиденциальных документов, Учета поступивших конфиденциальных документов, Учет конфиденциальных документов выделенного хранения.
6	Тема 5. Размножение конфиденциальных документов.	Изучение организации копирования и размножения конфиденциальных документов.
7	Тема 6. Составление номенклатур. Формирование и оформление конфиденциальных дел	Практика составления и оформления номенклатуры конфиденциальных дел. Формирование и оформление конфиденциальных дел.
8	Тема 7. Подготовка конфиденциальных документов для архивного хранения и уничтожения	Изучение организации формирования и хранение дел, содержащих конфиденциальные документы. Изучение порядка проведения экспертизы ценности конфиденциальных документов, подготовки конфиденциальных дел и документов для архивного хранения, подготовки конфиденциальных дел и документов для уничтожения.
9	Тема 8. Режим хранения конфиденциальных документов и обращение с ними	Изучение состава процедур и операций по подготовке документов к использованию, порядка использования машиночитаемых, аудиовизуальных, технических, технологических и научно-технических документов, Порядка реализации разрешительной системы при выдаче документов и дел; Режима хранения конфиденциальных документов; Порядка обращения с конфиденциальными документами.

10	Тема 9. Проверка наличия конфиденциальных документов	Изучение Требований, предъявляемых к проверке; Видов проверок. Оформление результата проверки. Проверка наличия документов, дел и носителей информации при увольнении сотрудника. Порядок приема от увольняющегося документов, дел и носителей информации. Оформление результата приема. Проверка наличия и сохранности цифровых баз данных.
11	Тема 10. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические, программные меры, методы и системы защиты информации	Изучение правовых основ, Указов Президента РФ, федеральных законов, постановлений Правительства РФ по защите конфиденциальной информации.
12	Тема 10. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические, программные меры, методы и системы защиты информации	Изучение Нормативно-правовых актов, нормативных и методических документов и требований ФСБ России и ФСТЭК России по защите конфиденциальной информации, ГОСТов.
13	Тема 10. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические, программные меры, методы и системы защиты информации	Изучение Организационно-технических документов по защите конфиденциальной информации, разрабатываемых в организации.
14	Тема 10. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические, программные меры, методы и системы защиты информации	Изучение характеристик, способов и методов применения виртуальных защищенных сетей; технологий систем защиты информации от НСД; криптографических систем и их использования; Межсетевого взаимодействия.
15	Тема 11. Автоматизированные системы электронного конфиденциального документооборота	Изучение характеристик, способов и методов применения автоматизированных систем обработки документов (АСОД).

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: Документирование конфиденциальной информации. Правила составления и оформления конфиденциальных документов. Конфиденциальный документооборот. Организация конфиденциального делопроизводства. Учет конфиденциальных документов. Размножение конфиденциальных документов. Составление номенклатур. Формирование и оформление конфиденциальных дел. Подготовка конфиденциальных документов для архивного

хранения и уничтожения Режим хранения конфиденциальных документов и обращение с ними. Проверка наличия конфиденциальных документов. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические, программные меры, методы и системы защиты информации. Автоматизированные системы электронного конфиденциального документооборота.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)**	**Оценочные средства по этапам формирования компетенций**
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение в конфиденциальное делопроизводство	ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос
Тема 2. Документирование конфиденциальной информации. Правила составления и оформления конфиденциальных документов	ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос
Тема 3. Конфиденциальный документооборот. Организация конфиденциального делопроизводства	ОПК-3 ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос
Тема 4. Учет конфиденциальных документов	ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос
Тема 5. Размножение конфиденциальных документов.	ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос
Тема 6. Составление номенклатур. Формирование и оформление конфиденциальных дел	ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос
Тема 7. Подготовка конфиденциальных документов для архивного хранения и уничтожения	ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос
Тема 8. Режим хранения конфиденциальных документов и обращение с ними	ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос
Тема 9. Проверка наличия конфиденциальных документов	ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос
Тема 10. Автоматизация процессов обработки конфиденциальных документов. Правовые, организационные, технические, программные меры, методы и системы защиты информации	ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос
Тема 11. Автоматизированные системы электронного конфиденциального документооборота	ОПК-6 ОПК-8	Устный опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые вопросы для устного опроса:

1. Каналы и способы несанкционированного получения информации.

2. Конфиденциальный документооборот как канал доступа.

3. Место и значение защиты конфиденциальных документов в системе информационной безопасности.

4. Конфиденциальная информация в системе информации с ограниченным доступом.

5. Особенности конфиденциальной информации в коммерческих и государственных предприятиях (учреждениях).

6. Режим коммерческой тайны и его установление.

7. Конфиденциальность как механизм защиты коммерческой, банковской, профессиональной, служебной тайн и другой информации.

8. Нормативно-правовая база охраны коммерческой тайны, персональных данных и интеллектуальной собственности.

9. Порядок организации конфиденциального бумажного делопроизводства.

10. Основные правила конфиденциального документооборота.

11. Этапы организации конфиденциального документооборота;

12. Нормативно-организационные документы, необходимые для конфиденциального делопроизводства.

14. Учет конфиденциальных документов.

15. Порядок рассмотрения и исполнения конфиденциальных документов; размножение конфиденциальных документов.

16. Контроль исполнения конфиденциальных документов.

17. Составление и оформление номенклатуры дел.

18. Формирование и хранение дел, содержащих конфиденциальные документы.

19. Уничтожение конфиденциальных документов.

20. Проверка наличия конфиденциальных документов.

21. Порядок комплектования ведомственного архива конфиденциальной документации и классификация хранилищ документов.

22. Обеспечение сохранности конфиденциальных документов.

23. Государственное регулирование вопросов, связанных с защитой и обработкой конфиденциальных документов.

27. Потоки конфиденциальных документов. Понятие «Защищенный документооборот».

28. Порядок разработки перечня конфиденциальных документов.

29. Локальные нормативно-методические документы по конфиденциальному делопроизводству.

30. Состав технологических этапов и операций конфиденциальных документов.

31. Прием, предварительное рассмотрение поступивших конфиденциальных документов.
32. Технология отправки конфиденциальных документов.
33. Особенности оформления издаваемых конфиденциальных документов.
34. Система доступа к конфиденциальным документам.
35. Структура защищаемых документопотоков.
36. Учет конфиденциальных документов.
37. Порядок рассмотрения и исполнения конфиденциальных документов.
38. Размножение конфиденциальных документов.
39. Контроль исполнения конфиденциальных документов.
40. Составление и оформление номенклатуры дел.
41. Формирование и хранение дел, содержащих конфиденциальные документы.
42. Уничтожение конфиденциальных документов.
43. Проверка наличия конфиденциальных документов.
44. Виртуальные защищенные сети VPN.
45. Безопасность межсетевого обмена данными.
46. Технологии электронного документооборота.
47. Компоненты систем электронного документооборота.
48. Жизненный цикл документа в системах электронного документооборота.
49. Типовые требования к системам электронного документооборота.
50. Интерфейс, архитектура и требования безопасности систем электронного документооборота.
51. Автоматизированное рабочее место.
52. Деловая почта. Методы борьбы со спамом.
53. Конфиденциальные документы вычислительного центра.
54. Электронная подпись документов.
55. Защита электронных документов.
56. Придание юридической силы электронному документу.
57. Уничтожение электронных документов.
58. Представление документов в электронном виде. Электронные издания.
59. Объекты защиты в компьютерных информационных системах.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Каналы и способы несанкционированного получения информации.

2. Конфиденциальный документооборот как канал доступа.

3. Место и значение защиты конфиденциальных документов в системе информационной безопасности.

4. Конфиденциальная информация в системе информации с ограниченным доступом.

5. Особенности конфиденциальной информации в коммерческих и государственных предприятиях (учреждениях).

6. Режим коммерческой тайны и его установление.

7. Конфиденциальность как механизм защиты коммерческой, банковской, профессиональной, служебной тайн и другой информации.

8. Нормативно-правовая база охраны коммерческой тайны, персональных данных и интеллектуальной собственности.

9. Порядок организации конфиденциального бумажного делопроизводства.

10. Основные правила конфиденциального документооборота.

11. Этапы организации конфиденциального документооборота;

12. Нормативно-организационные документы, необходимые для конфиденциального делопроизводства.

14. Учет конфиденциальных документов.

15. Порядок рассмотрения и исполнения конфиденциальных документов; размножение конфиденциальных документов.

16. Контроль исполнения конфиденциальных документов.

17. Составление и оформление номенклатуры дел.

18. Формирование и хранение дел, содержащих конфиденциальные документы.

19. Уничтожение конфиденциальных документов.

20. Проверка наличия конфиденциальных документов.

21. Порядок комплектования ведомственного архива конфиденциальной документации и классификация хранилищ документов.

22. Обеспечение сохранности конфиденциальных документов.

23. Государственное регулирование вопросов, связанных с защитой и обработкой конфиденциальных документов.

27. Потоки конфиденциальных документов. Понятие «Защищенный документооборот».

28. Порядок разработки перечня конфиденциальных документов.

29. Локальные нормативно-методические документы по конфиденциальному делопроизводству.

30. Состав технологических этапов и операций конфиденциальных документов.

31. Прием, предварительное рассмотрение поступивших конфиденциальных документов.
32. Технология отправки конфиденциальных документов.
33. Особенности оформления издаваемых конфиденциальных документов.
34. Система доступа к конфиденциальным документам.
35. Структура защищаемых документопотоков.
36. Учет конфиденциальных документов.
37. Порядок рассмотрения и исполнения конфиденциальных документов.
38. Размножение конфиденциальных документов.
39. Контроль исполнения конфиденциальных документов.
40. Составление и оформление номенклатуры дел.
41. Формирование и хранение дел, содержащих конфиденциальные документы.
42. Уничтожение конфиденциальных документов.
43. Проверка наличия конфиденциальных документов.
44. Виртуальные защищенные сети VPN.
45. Безопасность межсетевого обмена данными.
46. Технологии электронного документооборота.
47. Компоненты систем электронного документооборота.
48. Жизненный цикл документа в системах электронного документооборота.
49. Типовые требования к системам электронного документооборота.
50. Интерфейс, архитектура и требования безопасности систем электронного документооборота.
51. Автоматизированное рабочее место.
52. Деловая почта. Методы борьбы со спамом.
53. Конфиденциальные документы вычислительного центра.
54. Электронная подпись документов.
55. Защита электронных документов.
56. Придание юридической силы электронному документу.
57. Уничтожение электронных документов.
58. Представление документов в электронном виде. Электронные издания.
59. Объекты защиты в компьютерных информационных системах.

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Сычев, Ю. Н. Стандарты информационной безопасности. Защита и обработка конфиденциальных документов : учеб. пособие / Ю.Н. Сычев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5cc15bb22f5345.11209330. - ISBN 978-5-16-014397-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/979415

Дополнительная литература

1. Конфиденциальное делопроизводство и защищенный электронный документооборот : учебник / Н. Н. Куняев, А. С. Дёмушкин, Т. В. Кондрашова, А. Г. Фабричнов ; под общ. ред. Н. Н. Куняева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва :

Логос, 2020. - 500 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-711-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1212394

2. Зайцева, Е. В. Делопроизводство и документооборот в системе государственного и муниципального управления : учебное пособие / Е. В. Зайцева, Н. В. Гончарова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2017. - 178 с. - ISBN 978-5-7996-2233-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1946334

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Стратегии личностно-профессионального развития»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составители:
Азарова О.В. директор департамента организации образовательной деятельности.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

1. Наименование дисциплины:
«Стратегии личностно-профессионального развития».

Целью изучения дисциплины является адаптация обучающихся первого курса к условиям осуществления основных направлений, процессов в деятельности вуза, знакомство с возможностями проектирования и построения жизненно-образовательного маршрута в университете.

Задачи дисциплины:

Адаптация обучающихся первого курса в университете, знакомство со спецификой осваиваемой образовательной программы:

– знакомство обучающихся с особенностями организации процесса обучения и воспитания в рамках осваиваемой образовательной программы, программ дополнительного профессионального образования, молодежной и международной политики университета в рамках расширения возможностей обучающихся;

– адаптация к условиям и формам организации деятельности университета как следующей ступени образования;

Знакомство обучающихся с возможностями проектирования и построения жизненно-образовательного маршрута:

– определение и реализация приоритетности собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки, инструментов диагностики;

– создание проекта персонального учебного плана, обеспечивающего индивидуальную образовательную траекторию в обучении профессии;

– формирование умения организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	**Результаты освоения образовательной программы (ИДК)**	**Результаты обучения по дисциплине**
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК.6.3. Владеет	**Знать**: - методы генерирования новых идей при решении практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - стратегии поведения в нестандартных ситуациях, которые могут возникнуть в процессе коммуникации, пути их решения; - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности. **Уметь**: - выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития; - применять технологии создания и работы в командах, пути формирования и развития лидерского потенциала, методики управления конфликтами и стрессами - грамотно управлять своим временем, как наиболее ценным ресурсом.

	умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	**Владеть**: - навыками определения и реализации приоритетности собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки - навыками создания проекта персонального учебного плана, обеспечивающего индивидуальную образовательную траекторию в обучении профессии - умением организовать команду и руководить ее работой, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Цикл (раздел) ОПОП: Факультативная дисциплина

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Стратегии личностно-профессионального развития студентов в	Философия будущего: что такое современный университет?

	образовательной среде вуза	Трансформация БФУ (стратегия и стратегические проекты), структура университета и организация основных процессов в университете Введение в ОПОП Индивидуальная карт развития студента (инструменты диагностики, возможности построения маршрутов) Рейтинг студентов Мониторинг удовлетворенности студентов
2	Введение в электронную среду вуза	Знакомство с ЭИОС вуза (личный кабинет, электронное расписание, электронная зачетка, образовательная программа) Электронные библиотечные системы вуза Электронное обучение. Работа с учебным курсом: навигация по курсу, типы заданий, просмотр оценок и т.д. Электронное портфолио. Структура портфолио. Мониторинг удовлетворенности студентов
3	Введение в социо-коммуникативную среду вуза	Межличностное общение. Межкультурное взаимодействие Технологии управления конфликтами и стрессами Командная работа и лидерство Мониторинг удовлетворенности студентов.
4	Введение в проектную среду вуза	Проектный университет: возможности студентов «Вход в науку» - участие в научно - исследовательских проектах Социально -образовательная инициатива – социальные проекты От инновационного проекта к молодежному предпринимательству Распределение по проектным группам, проектная работа Мониторинг удовлетворенности студентов

6. Перечень учебно-методического обеспечения для работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Философия будущего: что такое современный университет?
2. Трансформация БФУ (стратегия и стратегические проекты), структура университета и организация основных процессов в университете.
3. Введение в ОПОП.
4. Индивидуальная карта развития студента (инструменты диагностики, возможности построения маршрутов).
5. Рейтинг студентов.
6. Знакомство с ЭИОС вуза (личный кабинет, электронное расписание, электронная зачетка, образовательная программа).
7. Электронные библиотечные системы вуза.
8. Электронное обучение. Работа с учебным курсом: навигация по курсу, типы заданий, просмотр оценок и т.д.
9. Электронное портфолио. Структура портфолио.
10. Межличностное общение. Межкультурное взаимодействие.

11. Технологии управления конфликтами и стрессами.
12. Командная работа и лидерство.
13. Проектный университет: возможности студентов.
14. «Вход в науку» - участие в научно - исследовательских проектах.
15. Социально -образовательная инициатива – социальные проекты.
16. От инновационного проекта к молодежному предпринимательству.
17. Распределение по проектным группам, проектная работа.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенций. Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с теоретическим материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

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
Стратегии личностно-профессионального развития студентов в образовательной среде вуза	УК-6	Индивидуальная карта развития
Введение в электронную среду вуза	УК-6	Портфолио
Введение в социо-коммуникативную среду вуза	УК-6	Эссе
Введение в проектную среду вуза	УК-6	Проект

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

- Индивидуальная карта развития
- Портфолио
- Эссе
- Проект

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится с использованием бально-рейтинговой системы оценивания по результат выполнения контрольных заданий.

Вид оценочного средства	Критерии оценивания	Балл (максимально)
Индивидуальная карта развития	1. Пройдено тестирование на площадке Центра развития компетенций и карьеры БФУ. 2. Представлена информация не менее чем в 50% разделов индивидуальной карты развития обучающегося.	30
Портфолио	Представлена информация не менее чем в 50% разделов портфолио	30
Эссе	1. Структура и организация: эссе должно иметь четкую структуру и логическое построение, включая введение, тезис, аргументы и заключение. 2. Глубина и качество анализа: обучающийся должен продемонстрировать глубокое понимание темы, а также способность к анализу и оценке различных точек зрения. 3. Использование источников: эссе должно быть основано на широком круге достоверных источников, включая академические статьи, книги и другие публикации. 4. Языковые навыки: обучающийся должен продемонстрировать достаточный уровень языковых навыков, включая грамматику, пунктуацию, правописание и стиль. 5. Оригинальность: не менее 80% оригинальности текста, объем – не менее 3000 и не более 5000 знаков с пробелами. 6. Развитие аргументации: обучающийся должен развивать свои аргументы и поддерживать их примерами и доказательствами. 7. Критическое мышление: обучающийся должен проявлять критическое мышление и способность к анализу и оценке различных точек зрения. 8. Соответствие теме: эссе должно соответствовать теме и заданию, представленному преподавателем.	10
Проект	1. Проект отражает современные тенденции и проблемы в области создания проекта. 2. Описание проекта соответствует поставленным целям и имеет логичную структуру. 3. Использованы различные ресурсы для получения информации и поддержки своего проекта. 4. Степень самостоятельности в выполнении проекта и принятии решений. 5. Учтены рекомендаций полученные от преподавателя (при наличии) для улучшения проекта или приведены аргументы в пользу внедрения иных улучшений.	30
	Итого	**100**

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Марчук, Н. Ю. Профессиональное становление и развитие личности: профессионально-личностная направленность: монография / Н. Ю. Марчук. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2021. - 261 с. - ISBN 978-5-9765-2565-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1844007

2. Стратегические коммуникации. Теория и практика: учебное пособие для студентов вузов / В. А. Евстафьев, Т. Э. Гринберг, М. А. Кузьменкова [и др.]; под ред. В. А. Евстафьева, Т. Э. Гринберг. - Москва: Издательство «АспектПресс», 2023. - 262 с. - ISBN 978-5-7567-1261-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2052257

3. Яковлева, Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении: учеб. пособие / Н.Ф. Яковлева. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-9765-1895-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1042547

Дополнительная литература:

1. Пахтусова, Н. А. Становление сетевой идентичности личности в условиях виртуальной образовательной среды: монография / Н. А. Пахтусова, Н. В. Уварина, А. В. Савченков. - (изм. и доп.). - Москва: Первое экономическое издательство, 2021. - 234 с. - ISBN 978-5-91292-370-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1976019

2. Пикулева, О. А. Психология самопрезентации личности: монография / О.А. Пикулёва. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 320 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-006926-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2072447

3. Психологическое воздействие: механизмы, стратегии, возможности противодействия / под ред. А. Л. Журавлева, Н. Д. Павловой. - Москва: Институт психологии РАН, 2012. - 368 с. - (Труды Института психологии РАН). - ISBN 978-5-9270-0220-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1059530

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»

Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектная мастерская»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Составители:
Азарова О. В. директор департамента организации образовательной деятельности

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — Бурмистров В. И.

1. Наименование дисциплины:
«Проектная мастерская»

Целью изучения дисциплины является формирование умения организовать и руководить работой проектной команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК.2.1. Демонстрирует знание правовых норм достижения поставленной цели деятельности УК.2.2. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение УК.2.3. Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели УК.3.2. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды, осуществляет презентацию результатов работы команды УК-3.3. Адаптируется в профессиональном коллективе	**Знать**: принципы тайм-менеджмента, подходы к управлению проектом **Уметь:** применять технологии создания и работы в командах, пути формирования и развития лидерского потенциала, методики управления конфликтами и стрессами **Владеть:** - навыком организации команды и руководством ее работой, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели; - навыками анализа и систематизации информации, представления обработанных данных в виде отчетов, публикаций, презентаций; - навыками использования принципов тайм-менеджмента и эффективного управления проектами для рационального распределения временных и информационных ресурсов; - методами генерации новых идей при решении практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектная мастерская» является факультативной дисциплиной подготовки студентов

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю,

выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	БФУ как проектный университет	Программа развития БФУ – комплекс стратегических проектов
2	Особенности проектного мышления и деятельности	Понятие, цели задачи проектного типа деятельности Типология проектов Жизненный цикл проекта, характеристика его основных этапов Технологии разработки проекта
3	Экспресс проектирование	Формулировка концепции проекта Составление паспорта проекта
4	Защита проекта	Управление командой проекта Организационное моделирование проекта Презентация проекта Комплексная экспертиза проектов

6. Перечень учебно-методического обеспечения для работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика *лекционных* занятий:

1. Программа развития БФУ им. И.Канта – комплекс стратегических проектов
2. Понятие, цели задачи проектного типа деятельности
3. Типология проектов
4. Жизненный цикл проекта, характеристика его основных этапов

5. Технологии разработки проекта
6. Формулировка концепции проекта
7. Составление паспорта проекта
8. Управление командой проекта
9. Организационное моделирование проекта
10. Презентация проекта
11. Комплексная экспертиза проектов

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Экспресс-проектирование: формулирование концепции проекта и составление паспорта проекта.

2. Защита проекта: команда проекта и механизм управления, презентация и экспертиза проекта.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенций. Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с теоретическим материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

На *лекционных* и *практических* занятиях используются активные и интерактивные методы обучения, среди которых:

– технологии проблемного обучения (обсуждение проблемных вопросов и решение проблемных ситуаций / задач);

– проектная технология (организация проектной деятельности студентов)

– интерактивные технологии (организация групповых дискуссий; работа в группах);

– информационно-коммуникативные технологии (занятия с использованием мультимедийных презентаций).

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
БФУ как проектный университет	УК-2, УК-3	Эссе
Особенности проектного мышления и деятельности	УК-2, УК-3	Тест
Экспресс проектирование	УК-2, УК-3	Паспорт проекта
Защита проекта	УК-2, УК-3	Паспорт проекта и его защита

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Тематика эссе:

1. Проектный университет для меня это - …
2. Жизненно-образовательный маршрут и проблемы его построения
3. Студент для вуза и вуз для студента: особенности позиционирования и отношения

Тест:

1. Расставьте этапы в порядке жизненного цикла проекта:

а. Контроль и мониторинг

б. Реализация

в. Закрытие
г. Инициация
д. Планирование

SWOT анализ проекта

Сильные стороны:	Слабые стороны
Возможности:	Угрозы

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится с использованием бально-рейтинговой системы оценивания по результат выполнения контрольных заданий.

Вид оценочного средства	**Критерии оценивания**	**Балл (максимально)**
Эссе	1. Структура и организация: эссе должно иметь четкую структуру и логическое построение, включая введение, тезис, аргументы и заключение. 2. Глубина и качество анализа: обучающийся должен продемонстрировать глубокое понимание темы, а также способность к анализу и оценке различных точек зрения. 3. Использование источников: эссе должно быть основано на широком круге достоверных источников, включая академические статьи, книги и другие публикации. 4. Языковые навыки: обучающийся должен продемонстрировать достаточный уровень языковых навыков, включая грамматику, пунктуацию, правописание и стиль. 5. Оригинальность: не менее 80% оригинальности текста, объем – не менее 3000 и не более 5000 знаков с пробелами. 6. Развитие аргументации: обучающийся должен развивать свои аргументы и поддерживать их примерами и доказательствами. 7. Критическое мышление: обучающийся должен проявлять критическое мышление и способность к анализу и оценке различных точек зрения. 8. Соответствие теме: эссе должно соответствовать теме и заданию, представленному преподавателем.	20
Тест	% выполнения заданий	10
SWOT анализ	Выделены сильные и слабые стороны проекта, возможности и угрозы реализации проекта	20
Проект	1. Проект отражает современные тенденции и проблемы в области создания проекта. 2. Описание проекта соответствует поставленным целям и имеет логичную структуру.	50 (30 проект, 20 – защита)

	3. Использованы различные ресурсы для получения информации и поддержки своего проекта. 4. Степень самостоятельности в выполнении проекта и принятии решений.	
	Итого	**100**

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 шакала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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. Савон, Д. Ю. Управление проектами: учебник / Д. Ю. Савон, Т. О. Толстых. - Москва: Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2022. - 167 с. - ISBN 978-5-907560-14-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1914826

2. Стратегические коммуникации. Теория и практика : учебное пособие для студентов вузов / В. А. Евстафьев, Т. Э. Гринберг, М. А. Кузьменкова [и др.] ; под ред. В. А. Евстафьева, Т. Э. Гринберг. - Москва: Издательство «АспектПресс», 2023. - 262 с. - ISBN 978-5-7567-1261-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2052257

Дополнительная литература:

1. Фасхиев, Х. А. Проектный менеджмент: учебное пособие / Х.А. Фасхиев, О.А. Зыков. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 219 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-111765-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2079538

2. Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта». Программа развития университета на 2021–2030 годы в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»: https://kantiana.ru/upload/medialibrary/795/sovu923n9v4d9et1jdi5ez2jl3qow03z/Programma-razvitiya-universiteta-na-2021_2030.pdf

3. Яковлева, Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении : учеб. пособие / Н.Ф. Яковлева. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-9765-1895-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1042547

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Астрономия и астрофизика»

Шифр: 10.03.01

Направление подготовки: «Информационная безопасность»

Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Асташенок А. В. д. ф.-м. н., профессор ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 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: «Астрономия и астрофизика».

Цель дисциплины «Астрономия и астрофизика» - освоение и осознание студентами современных унифицированных представлений о строении материи и о наличии глубокой связи между физикой мега- и микромасштабов.

Задачи дисциплины - изучение основных современных физических моделей вселенной, согласующихся с набором наблюдательных данных; освоение точных и приближенных математических методов анализа космологических моделей.

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-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК-6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК-6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	Знать: главные положения физики гравитационных, крупномасштабных явлений и основные подходы к их описанию. Уметь: выбрать подходящий метод решения типовых задач космологии; овладеть новым типом рассуждений, основанным на комбинации антропного принципа и статистических закономерностей Владеть: навыками решения уравнений Эйнштейна-Фридмана при заданном уравнении состояния и типовых задач физической космологии

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Астрономия и астрофизика» представляет собой факультативную дисциплину.

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. Основные характеристики наблюдаемой части Вселенной.	Фотометрический парадокс. Звёзды. Химические элементы. Галактики и их скопления. Красное смещение. Радиоисточники. Квазары. Микроволновое фоновое излучение. Скрытая масса. Темная энергия.
2	Тема 2. Закон Хаббла.	Релятивистский эффект Доплера. Красное смещение при сближении источника и наблюдателя. Альтернативные толкования красного смещения: рассеяние света на частицах межгалактической среды; распад фотона и зависимость вероятности распада от частоты.
3	Тема 3. Интегрирование уравнений Фридмана	Уравнения состояния для релятивистского и нерелятивистского газа. Интегрирование уравнений Фридмана при различных уравнениях состояния и различных значениях космологического параметра Ω. Λ - член. Сингулярность и теорема Пенроуза-Хокинга (формулировка).
4	Тема 4. Тепловая история	Адиабатный характер расширения Вселенной. Закон изменения температуры для релятивистского и нерелятивистского газов. Возникновение разности температур и

		производства энтропии. Нуклеосинтез и реликтовое излучение.
5	Тема 5. Проблемы классической космологии	Горизонт. Плоскостность. Первичные неоднородности. Барионная асимметрия.
6	Тема 6. Инфляционная космология	Интегрирование уравнений движения при наличии инфляционного (Де Ситтеровского) уравнения состояния. Раздувание Вселенной и решение трёх первых космологических проблем. Однородное скалярное поле в плоском пространстве-времени. Скалярное поле при наличии гравитации и раздувание. Инфляция, генерируемая полем Хиггса. Хаотическая инфляция Линде. Теорема Борде-Гута-Виленкина.
7	Тема 7. Элементы квантовой теории поля	Элементарные частицы и типы взаимодействий. Калибровочный принцип взаимодействия. Нарушение симметрии и теорема Голдстоуна. Скалярные поля Хиггса и теория Вайнберга-Глэшоу-Салама. Модели Великого объединения, распад протона и объяснение барионной асимметрии. Монополи. Неперенормируемость гравитации. Основные сведения о суперсимметрии. От супергравитации к суперструнам. Нарушение суперсимметрии и проблема космологической постоянной. Начальные условия: туннельный переход и "Вселенная без границ".
8	Тема 8. Тонкая настройка потенциала.	Определение потенциала самодействия, допускающего режим инфляции. История потенциала и генерация точных решений в инфляционной космологии для случая пространственно-плоской Вселенной. Проблема выхода из инфляции.
9	Тема 9. Антропный принцип.	Слабый и сильный антропные принципы. Число квазиклассических историй. Предсказание величины космологической постоянной с использованием сильного антропного принципа. Проблема «Больцмановских наблюдателей». Тестируемость моделей космологического мультиверса. Космологическая тестируемость эвереттовской модели квантовой механики.
10	Тема 10. Фантомная космология	Фантомные модели с постоянным параметром уравнения состояния: сингулярность большого разрыва. Эволюция «кротовых нор» в фантомных космологических моделях. Эффект «большого перехода». Субквантовый потенциал. Фантомный мультиверс.

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. Основные характеристики наблюдаемой части Вселенной.	Звёзды. Галактики и их скопления. Квазары. Скрытая масса. Темная энергия.
2	Тема 2. Закон Хаббла.	Релятивистский эффект Доплера. Красное смещение при сближении источника и наблюдателя.

3	Тема 3. Интегрирование уравнений Фридмана	Уравнения состояния для релятивистского и нерелятивистского газа.
4	Тема 4. Тепловая история	Адиабатный характер расширения Вселенной.
5	Тема 5. Проблемы классической космологии	Горизонт. Плоскостность. Первичные неоднородности. Барионная асимметрия.
6	Тема 6. Инфляционная космология	Интегрирование уравнений движения при наличии инфляционного.
7	Тема 6. Инфляционная космология	Инфляция, генерируемая полем Хиггса.
8	Тема 7. Элементы квантовой теории поля	Элементарные частицы и типы взаимодействий. Калибровочный принцип взаимодействия.
9	Тема 7. Элементы квантовой теории поля	Модели Великого объединения, распад протона и объяснение барионной асимметрии.
10	Тема 8. Тонкая настройка потенциала.	Определение потенциала самодействия, допускающего режим инфляции.
11	Тема 9. Антропный принцип.	Слабый и сильный антропные принципы.
12	Тема 10. Фантомная космология	Эволюция «кротовых нор» в фантомных космологических моделях.

Рекомендуемая тематика практических занятий.

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Тема практических занятий**
1	Тема 3. Интегрирование уравнений Фридмана	Построение аналитических решений для уравнения Фридмана для вселенной заполненной пылевидной материей в трех случаях: положительной, нулевой и отрицательной кривизны.
2	Тема 3. Интегрирование уравнений Фридмана	Построение аналитических решений для уравнения Фридмана для радиационно-доминированной вселенной в трех случаях: положительной, нулевой и отрицательной кривизны.
3	Тема 6. Инфляционная космология	Построение аналитических решений для уравнения Фридмана для Де Ситтеровской вселенной в трех случаях: положительной, нулевой и отрицательной кривизны.
4	Тема 6. Инфляционная космология	Восстановление потенциала самодействия скалярного поля для постоянного параметра уравнения состояния.
5	Тема 6. Инфляционная космология	Вывод динамического уравнения однородного скалярного поля в метрике Фридмана путем использования эволюционного уравнения для плотности.
6	Тема 6. Инфляционная космология	Вывод динамического уравнения однородного скалярного поля в метрике Фридмана путем непосредственного вычисления символов Кристофеля и ковариантной производной.
7	Тема 8. Тонкая настройка потенциала.	Вывод линейного уравнения для произвольной степени масштабного фактора в плоской вселенной (без интегрирования последнего).
8	Тема 8. Тонкая настройка потенциала.	Построение модели содержащей пересечение фантомной зоны путем однократного Дарбу-одевания решения с заданным параметром w=0.

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 изученным темам.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (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. Основные характеристики наблюдаемой части Вселенной.	УК-6	Тестирование
Тема 2. Закон Хаббла.	УК-6	Тестирование
Тема 3. Интегрирование уравнений Фридмана	УК-6	Тестирование, доклад по заданной теме
Тема 4. Тепловая история	УК-6	Тестирование
Тема 5. Проблемы классической космологии	УК-6	Тестирование,
Тема 6. Инфляционная космология	УК-6	Тестирование, доклад по заданной теме

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 7. Элементы квантовой теории поля	УК-6	Тестирование
Тема 8. Тонкая настройка потенциала.	УК-6	Тестирование, доклад по заданной теме
Тема 9. Антропный принцип.	УК-6	Тестирование
Тема 10. Фантомная космология	УК-6	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:

1. Корпускулярно-волновой дуализм частиц, как физическое явление в микромире, означает:

а) возможность атомов объединяться в молекулы;

б) присущее им от природы единство корпускулярных и волновых свойств;

в) произвольным образом менять пространственные и энергетические параметры;

г) способность к взаимопревращениям частиц; д) неразличимость протонов и нейтронов в ядре.

2. Сущность специальной теории относительности (СТО) состоит в утверждении, что:

а) все природные (физические, химические, биологические) явления относительны;

б) физические и другие явления происходят в четырехмерном пространстве-времени;

в) координаты физического пространства-времени взаимозависимы;

г) пространство-время по физической сути искривлено;

д) координаты пространства-времени подчиняются преобразованиям Галилея;

е) пространство и время абсолютны в своих проявлениях.

3. Кварки это такие «элементарные частицы», из которых по современным воззрениям состоят основные группы (классы) элементарных частиц, такие как:

а) лептоны и фотоны;

б) мезоны и нейтрино;

в) адроны и лептоны;

г) ядра атомов;

д) нейтрино.

4. Специальная теория относительности (СТО) Эйнштейна базируется (основывается) на постулатах (принципах):

а) относительности и соответствия;

б) относительности движения и тождественности тяжелой и инертной масс;

в) относительности движения и независимости скорости света в вакууме от источника;

г) относительности движения и относительности пространства-времени и тяготения.

5. Корпускулярно-волновой дуализм частиц (неразличимость корпускулярных и волновых свойств), как таковой, проявляется в или при:

а) мегамире;

б) низком вакууме (низких давлениях);

в) микромире;

г) макромире;

д) пространстве-времени Минковского;

е) низких температурах.

6. Является ли расположенная на поверхности Земли лаборатория действительно инерциальной системой отчета? Какой ответ является и правильным и обоснованным?

а) нет, не является, поскольку поверхность Земли не соответствует шаровой поверхности;

б) да, является, так как локально в пределах лаборатории геометрия пространства является евклидовой;

в) является инерциальной для наблюдения всех явлений только на поверхности Земле;

г) не является инерциальной из-за вращения Земли вокруг своей оси;

д) да, является инерциальной, поскольку планета движется вокруг Солнца равномерно.

7. Укажите ту физическую величину, которая не сохраняется в реакциях между адронами (тяжелыми элементарными частицами, обладающими сильным взаимодействием):

а) электрический заряд;

б) барионный заряд;

в) масса покоя;

г) энергия;

д) спин.

8. Определите одно неверное утверждение среди утверждений, имеющих отношение к квантовой механике:

а) уравнение Шредингера — основное уравнение нерелятивистской квантовой механики;

б) невозможно одновременно измерить импульс и энергию микрочастицы;

в) неопределенность координаты микрочастицы увеличивается, если уменьшается неопределенность импульса микрочастицы;

г) волновая функция микрочастицы имеет вероятностный смысл;

д) все фермионы обладают полуцелым спином.

9. Преобразование Лоренца в специальной теории относительности (СТО) есть:

а) преобразование свойств физических тел от одной координатной системы к другой;

б) преобразование координат пространства-времени в многообразии инерциальных систем отсчета;

в) преобразование от евклидовой геометрии к неевклидовым геометриям;

г) преобразование геометрических фигур (тел) в пространстве-времени Минковского;

д) преобразование одномерной пространственной координаты во временную.

10. Какая элементарная частица или квазичастица соответствует кванту электромагнитного поля?

а) электрон;

б) фотон;

в) нейтрино;

г) глюон,

д) мюон;

е) гиперон.

11. Какое утверждение верно в отношении общего понятия о физическом поле? Поле это:

а) некоторая величина, заданная в каждой точке пространства;

б) некоторый вектор, определенный на евклидовой поверхности;

в) пространство, данное нам в ощущениях;

г) пространство с кривизной, заданной в каждой его точке в каждый момент времени;

д) пространственно-временная совокупность всех частиц.

12. Какое утверждение полностью согласуется со специальной теорией относительности (СТО) Альберта Эйнштейна?

а) масса тела есть величина постоянная, не зависящая от системы отчета;

б) частица, обладающая конечной массой покоя, никогда не может достичь скорости света;

в) время «течет» одинаково в разных системах отчета;

г) превышения скорости света не противоречит принципу причинности.

13. Укажите верное утверждение из области физических явлений:

а) тело в направлении движения испытывает сокращение, и размер тела является максимальным в системе отсчета, где оно покоится;

б) скорость света одинакова в различных средах;

в) частота света, излучаемого источником, не зависит от скорости движения источника;

г) массы движения фотонов неотличимы между собой в различных инерциальных системах отсчета;

д) массы покоя фотонов отличаются между собой.

14. Определите наиболее точное и всегда верное утверждение в области физических явлений:

а) скорость света в вакууме одинакова в различных инерциальных системах отсчета;

б) скорость электрона всегда меньше скорости света;

в) скорость света всегда самая большая скорость из всех скоростей;

г) скорость света, излучаемого неподвижным и движущимся источниками, одинакова.

15. Самыми «элементарными» частицами квантовой хромодинамикой (физикой высоких энергий) сейчас признаются:

а) лептоны и фотоны;

б) кварки и глюоны;

в) нейтрино и мезоны;

г) барионы и мезоны;

д) адроны и партоны;

е) нуклоны и резонансы;

ж) нейтрино и гипероны.

16. Сделайте выбор правильного утверждения из области физических явлений:

а) одновременность двух событий — понятие абсолютное;

б) невозможно передать сигнал со скоростью, большей скорости света в вакууме;

в) длина световой волны источника не зависит от скорости источника;

г) следствия специальной теории относительности не запрещает возможности путешествие в прошлое и в будущее;

д) теория относительности разрешает возвращение во временное прошлое.

17. Симметрии в мире физических объектов порождают, как следствие:

а) сохранение тех или иных физических величин объектов;

б) соответствующую им инвариантность свойств;

в) абсолютность всех физических свойств;

г) относительность всех физических свойств.

18. Какое утверждение относительно строения атома, согласно теории Бора, является неверным?

а) энергия электрона в атоме отрицательна;

б) радиусы орбит электрона в атоме водорода прямо пропорциональны n — номеру орбиты;

в) излучение света атомом происходит при переходе электрона с далеких орбит на более близкие орбиты к ядру;

г) взаимодействие между электроном и ядром определяется законом Кулона;

д) энергия электрона обратно пропорциональна квадрату главного квантового числа.

19. Согласно общей теории относительности (ОТО или теории тяготения) Эйнштейна, движение любого материального объекта в пространственно-временном континууме (многообразии) происходит:

а) прямолинейно;

б) по геодезической линии;

в) по параболе;

г) по окружности;

д) по эллипсу;

е) по спирали.

20. Для гравитационного взаимодействия, как физического явления, не является характерным:

а) дальнодействие;

б) отталкивание;

в) малая интенсивность;

г) притяжение.

21. Какое из физических свойств не присуще ядерным силам (сильным взаимодействиям)?

а) свойство насыщения;

б) бесконечный радиус действия;

в) обменный характер взаимодействия;

г) независимость от электрического заряда.

22. Укажите неверное утверждение из области физических явлений:

а) тела в направлении движения испытывают сокращение, и размер тела является максимальным в системе отсчета, где тело покоится;

б) скорость света одинакова в различных средах;

в) скорость света, излучаемого источником, не зависит от скорости движения источника;

г) масса покоя фотона равна нулю.

23. Какое утверждение о свете является правильным? Свет, как физическое явление, это:

а) электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом;

б) кванты электромагнитного поля, излучаемые атомами водорода и гелия;

в) оптическое излучение;

г) верны ответы а) и б);

д) верны ответы а) и в);

е) верны ответы б) и в).

24. Неделимая (дискретная) порция какой-либо физической величины, называется:

а) квадриум;

б) квант;

в) кварк;

г) квазар;

д) спин.

25. Укажите правильное утверждение из области физических явлений:

а) свет — поток квазичастиц;

б) свет — суперпозиция (совокупность) электромагнитных волн;

в) свет — поток кварков;

в) свет — то же, что и эфир.

26. Укажите верную формулировку принципа относительности Галилея (классического принципа относительности):

а) никакие природные явления не позволяют установить различие состояний покоя и равномерного прямолинейного движения физической системы;

б) все инерциальные системы эквивалентны;

в) никакими механическими опытами невозможно отличить факт равномерного прямолинейного движения от состояния покоя;

г) все физические явления в изолированных (инерциальных) системах протекают одинаково.

27. Какой постулат лежит в основании квантовой механики:

а) постулат о независимости скорости света от скорости источника;

б) постулат о волнах материи;

в) постулат о независимости явлений от неускоренного движения;

г) постулат о тождественности тяжелой и инертной масс.

28. Без какого фундаментального принципа невозможно обойтись при построении общей теории относительности (теории тяготения Эйнштейна)?

а) релятивистского принципа относительности;

б) принципа, утверждающего соответствие между массой частицы и ее волной;

в) принципа тождественности тяжелой и инертной масс;

г) принципа относительности к средствам наблюдения.

29. Реликтовое излучение, как физическое явление — это:

а) космическое фоновое излучение следствие взрыва ранней горячей Вселенной;

б) инфракрасное излучение из центра Галактики;

в) излучение реликтовых звезд;

г) межгалактическое излучение сверхновых звезд; д) инфракрасное излучение звезд.

30. Какое утверждение из классической физики и астрономии является некорректным?

а) под действием постоянной силы частица движется с постоянным ускорением;

б) в поле тяготения Солнца небесные тела могут двигаться только по эллиптическим орбитам;

в) в инерциальной системе отсчета нет сил инерции;

г) изменение им пульса частицы обусловлено изменением не только скорости частицы, но и изменением ее массы.

31. Что известно современной науке о центре Вселенной?

а) он находится в Туманности Андромеды;

б) он находится в Магеллановых Облаках;

в) он еще не определен, но будет, определен;

г) он находится в сингулярности, породившей Большой Взрыв;

д) так как Вселенная однородна и изотропна, его нет.

32. Найдите одно верное утверждение:

а) согласно общей теории относительности, искривление траектории тела, движущегося в поле тяготения, происходит из-за действия силы тяготения;

б) геометрические свойства искривленного пространства-времени определяются массой или энергией материи в этом пространстве;

в) вблизи массивных тел пространство является евклидовым;

г) только гравитационное поле искривляет пространство-время.

33. Под понятием Метагалактика в современной космологии понимается:

а) первая сотня ближайших к нам галактик;

б) сосредоточие черных дыр Вселенной;

в) доступные для наблюдения квазары Вселенной;

г) доступная для наблюдения Вселенная.

34. Установите (из приведенных ниже) одно верное утверждение относительно взаимосвязи пространства, времени и материи (по Эйнштейну):

а) пространство, время и материя существуют независимо друг от друга;

б) пространство и время взаимосвязаны, но не зависят от материи;

в) время — физическая величина, описывающая порядок явлений в искривленном материей пространстве;

г) материя искривляет пространство, но не влияет на ход времени; д) пространство и время искривляют материю.

35. Какая величина принципиально определяет темп расширения Вселенной и возможность смены расширения на сжатие?

а) средняя плотность Вселенной;

б) масса всех звезд;

в) радиус Вселенной;

г) средняя температура Вселенной;

д) плотность черных дыр;

е) темная масса.

36. Укажите одно верное утверждение относительно расширения Вселенной:

а) все галактики удаляются от Земли с постоянной скоростью;

б) существует особая точка в космосе, относительно которой галактики разбегаются;

в) скорость удаления галактик друг от друга пропорциональна их взаимному расстоянию;

г) характер расширения Вселенной не зависит от средней плотности Вселенной.

37. Выберите одно верное утверждение о черных дырах:

а) при беспредельном сжатии любого космического тела образуется объект — черная дыра, за пределы которой не вырывается даже свет;

б) при гравитационном сжатии массивной звезды возможно образование черной дыры;

в) черную дыру можно обнаружить как непосредственно, так и по взаимодействию с окружающей средой;

г) образование черных дыр во Вселенной происходит так же часто, как и белых карликов или пульсаров.

38. Метагалактика, как динамическая система, по современным астрономическим наблюдениям:

а) стационарна;

б) пульсирует;

в) сжимается;

г) расширяется.

39. Возрастание энтропии физической системы ведет в ней к:

а) повышению температуры;

б) увеличению беспорядка;

в) повышению порядка;

г) переходу в стационарное состояние;

д) появлению признаков самоорганизации.

40. В системе происходит структурная перестройка таким образом, что увеличивается беспорядок. Какое утверждение соответствует происходящему процессу?

а) энтропия системы возрастает;

б) энтропия системы убывает;

в) энтропия системы не изменяется;

г) происходит выделение тепла из системы.

41. Какое одно утверждение, приведенное ниже, верно?

а) система с большей упорядоченностью имеет более высокую энтропию и наоборот;

б) любой физический процесс в изолированной системе повышает энтропию системы;

в) все реальные физические процессы обратимы;

г) во всех биологических системах энтропия всегда отрицательна;

д) энергия и энтропия взаимопревращаемы.

42. Какое одно утверждение, приведенное ниже, верно?

а) энтропия может превращаться в энергию;

б) любой физический процесс в изолированной системе понижает энтропию системы;

в) понижение энтропии всегда повышает энергию системы;

г) во всех биологических системах энтропия отсутствует.

43. Какова главная причина ограничения многообразия элементов?

а) ядерные силы обладают свойством насыщения;

б) из-за того, что ядра состоят только из протонов и нейтронов (так называемых нуклонов), а не из других элементарных частиц;

в) из-за короткодействующих (в пределах размеров ядер) сильных и слабых ядерных сил;

г) из-за действия принципа Паули;

д) в силу принципа дополнительности Нильса Бора.

44. Определите правильное утверждение:

а) электроны содержатся в ядрах атомов;

б) атомный номер химического элемента равен числу нейтронов в ядре;

в) атомный номер элемента равен числу валентных электронов;

г) масса нейтрона практически совпадает с массой протона.

45. Какое утверждение относительно взаимодействия между молекулами является верным?

а) межмолекулярное взаимодействие имеет гравитационную природу;

б) на любом расстоянии между молекулами существует притяжение, обусловленное электромагнитным взаимодействием;

в) на малых расстояниях молекулы отталкиваются, на далеких расстояниях — притягиваются;

г) в целом молекулы являются электронейтральными, поэтому взаимодействие между ними на некотором расстоянии отсутствует;

д) молекулы всегда отталкиваются друг от друга.

46. Самый распространенный химический элемент во Вселенной:

а) гелий;

б) водород;

в) тяжелый водород;

г) углерод;

д) азот;

е) кислород.

47. Тяжелые химические элементы появляются в природе в результате:

а) жизнедеятельности организмов;

б) вспышек на Солнце;

в) взрывов новых звезд;

г) взрывов сверхновых звезд;

д) взрывов квазаров.

48. Химическая связь, образованная объединением электронов реагирующих атомов, известна как:

а) ионная связь;

б) ковалентная связь;

в) полярная связь;

г) металлическая связь.

49. Устойчивость (стабильность) ядер химических элементов обеспечивается:

а) образованием протонов и нейтронов из кварков;

б) наличием у нуклонов изотопического спина;

в) присутствием в них (ядрах) нейтронов;

г) «склеивающими» свойствами глюонов;

д) присутствием в них (ядрах) протонов.

50. Под термином аттрактор понимается:

а) точка бифуркации;

б) область притяжения решений;

в) область расслоения решений;

г) множественность решений;

д) инфинитность движений;

е) притяжение к центру симметрии.

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

К теме 3. Интегрирование уравнений Фридмана.

План проведения занятия по теме:

Занятие 1. Интегрирование уравнений для пылевой материи.

1. Доклады студентов по темам для самостоятельного изучения: изучение трех вариантов кривизны в различных параметризациях.

2. Обсуждение докладов.

Занятие 2. Интегрирование уравнений для излучения.

1. Доклады студентов по темам для самостоятельного изучения: изучение трех вариантов кривизны в различных параметризациях.

2. Обсуждение докладов.

Занятие 3. Интегрирование уравнений для произвольного постоянного параметра адиабатичности.

1. Доклады студентов по темам для самостоятельного изучения: изучение трех вариантов кривизны в различных параметризациях.

2. Обсуждение докладов.

Вопросы для обсуждения:

1. Может ли свет успеть обойти замкнутую вселенную до финального коллапса?
2. Что означает уменьшение площади ограничивающей объем при росте трехмерного объема в замкнутой вселенной?
3. Как зависит пространственная конечность или бесконечность вселенной от временной параметризации.

К теме 6. Инфляционная космология.

План проведения занятия по теме:

Занятие 1. Интегрирование уравнений Фридмана для случая w=-1.

1. Доклады студентов по темам для самостоятельного изучения: изучение трех вариантов кривизны в модели де Ситтера.

2. Обсуждение докладов.

Занятие 2. Релятивистский характер инфляционного уравнения состояния.

1. Доклады студентов по темам для самостоятельного изучения: доказательство лоренц-ковариантности. Свойства тензора энергии-импульса.

2. Обсуждение докладов.

Занятие 3. Приближение медленного скатывания.

1. Доклады студентов по темам для самостоятельного изучения: приближение медленного скатывания, как достаточное условие инфляции. 2. Обсуждение докладов.

Вопросы для обсуждения:

1. Отсутствие естественной временной параметризации в модели де Ситтера.
2. Симметрия модели де Ситтера.
3. Необходимо ли приближение медленного скатывания для космологической инфляции?

К теме 8. Тонкая настройка потенциала.

План проведения занятия по теме:

Занятие 1. История потенциала.

1. Доклады студентов по темам для самостоятельного изучения: выражение всех космологических параметров через масштабный фактор и его производные.

2. Обсуждение докладов.

Занятие 2. Сведение к уравнению Шредингера.

1. Доклады студентов по темам для самостоятельного изучения: сведение уравнений Фридмана к линейному уравнению с переменными коэффициентами.

2. Обсуждение докладов.

Занятие 3. Точные решения.

1. Доклады студентов по темам для самостоятельного изучения: точные решения уравнений Фридмана ассоциированные с гармоническим осциллятором и прямоугольной ямой.

2. Обсуждение докладов.

Вопросы для обсуждения:

1. Можно ли сформулировать граничные условия для определения космологической постоянной, играющей роль спектрального параметра?
2. Что такое преобразование Дарбу?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Фотометрический парадокс. Красное смещение. Микроволновое фоновое излучение.
2. Скрытая масса. Темная энергия: методы обнаружения.
3. Релятивистский эффект Доплера. Красное смещение при сближении источника и наблюдателя.
4. Уравнения состояния для релятивистского и нерелятивистского газа. Интегрирование уравнений Фридмана при уравнении состояния с w=0.

5. Уравнения состояния для релятивистского и нерелятивистского газа. Интегрирование уравнений Фридмана при уравнении состояния с w=1/3.
6. Уравнения состояния для релятивистского и нерелятивистского газа. Интегрирование уравнений Фридмана при уравнении состояния с w=-1.
7. Адиабатный характер расширения Вселенной. Закон изменения температуры для релятивистского газа.
8. Адиабатный характер расширения Вселенной. Закон изменения температуры для нерелятивистского газа.
9. Ограничение Бекенштейна и проблема максимума температур.
10. Проблемы классической космологии: горизонт, плоскостность, первичные неоднородности, барионная асимметрия.
11. Однородное скалярное поле в плоском пространстве-времени. Скалярное поле при наличии гравитации.
12. Инфляция, генерируемая полем Хиггса. Хаотическая инфляция Линде.
13. Теорема Борде-Гута-Виленкина.
14. Элементарные частицы и типы взаимодействий. Калибровочный принцип взаимодействия. Нарушение симметрии и теорема Голдстоуна.
15. Скалярные поля Хиггса и годстоуновские бозоны.
16. Уравнение Уилера –Де Витта с граничными условиями Виленкина (туннельный переход).
17. История потенциала и генерация точных решений в инфляционной космологии для случая пространственно-плоской Вселенной.
18. Число квазиклассических историй.
19. Проблема «Больцмановских наблюдателей» и методы ее решения.
20. Фантомные модели с постоянным параметром уравнения состояния: сингулярность большого разрыва.

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 шакала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать	отлично	зачтено	86-100

		проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельност и и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворит ельно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетвор ительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература.

1. Засов, А. В. Общая астрофизика : учебное пособие / А. В. Засов, К. А. Постнов. - 4-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 573 с. - ISBN 978-5-89818-232-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1870684.

Дополнительная литература.

1. Клапдор-Клайнгротхаус, Г. В. Астрофизика элементарных частиц / Пер.с нем. - М. : Ред. журн. "Успехи физ. наук", 2000. - 495 с. - Библиогр.:с.445-487. - ISBN 5-85504-012-7 : 42.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Астрофизика [Текст] / под ред. Д. Я. Мартыновой ; пер. с англ.: В. С. Бердичевской, Е. А. Макаровой. - Москва : Изд-во иностр. лит., 1956 - . - Текст : непосредственный. Т. 1: Атмосферы Солнца и звезд. - 455 с., [12] л. ил. - Библиогр. в конце гл. - 2.23 р
3. Астрофизика [Текст] / под ред. Д. Я. Мартыновой ; пер. с англ.: В. С. Бердичевской, Е. А. Макаровой. - Москва : Изд-во иностр. лит., 1956 - . - Текст : непосредственный. Т. 2: Ядерные реакции, внутреннее строение звезд и туманности. - 1957. - 325 с., [8] л. ил. -). - Библиогр. в конце гл. - 1.78 р.
4. Астрофизика и космическая физика : сб. ст. / под ред. Р. А. Сюняева. - Москва : Наука, 1982. - 320 с. : ил. - 2.90 р. - Текст : непосредственный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным

лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа киберфизических систем

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРИЯ ГРАВИТАЦИЯ»

Шифр: 10.03.01
Направление подготовки: «Информационная безопасность»
Профиль: «Организация и технологии защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград, 2025

Лист согласования

Составитель: д. ф.-м. н., профессор профессор ОНК «Институт высоких технологий» Асташенок А. В.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»
Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор — Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО — 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 процессе текущего контроля
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ –** «Теория гравитация».

Целью преподавания дисциплины «Теория гравитация» является освоение (и осознание) студентами современных ***унифицированных*** представлений о строении материи и о наличии ***глубокой связи между физикой мега- и микромасштабов*** (последнее обстоятельство часто характеризуют, как наличие новой фундаментальной дисциплины – ***космомикрофизики***).

З**адачами** изучения дисциплины «Теория гравитация» являются:

1) изучение основных современных физических моделей вселенной, согласующихся с набором наблюдательных данных;

2) освоение точных и приближенных математических методов анализа космологических моделей;

3) изучение основных моделей физики элементарных частиц;

4) изучение основных моделей фундаментальных взаимодействий.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и содержание компетенции	**Результаты освоения образовательной программы (ИДК)**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК-6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК-6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	***Знать:*** 1) общие закономерности, определяющие структуру наблюдаемой вселенной. 2) главные положения физики гравитационных, крупномасштабных явлений и основные подходы к их описанию; 3)главные положения теории фундаментальных взаимодействий между элементарными частицами. ***Уметь*** выбрать подходящий метод решения типовых задач астрофизики. ***Владеть:*** навыками решения уравнений Эйнштейна-Фридмана при заданном уравнении состояния и типовых задач физической космологии;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина “Теория гравитация” представляет собой представляет собой дисциплину 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.

1	**ТЕМА 1. КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.**	Базовые параметры Вселенной: средняя плотность, возраст, скорость расширения. Уравнения Эйнштейна-Фридмана. Интегрирование уравнений Фридмана при различных уравнениях состояния и различных значениях космологического параметра Ω. Λ - член. Проблемы классической космологии: плоскостность, горизонт, монополи, первичные неоднородности, барионная асимметрия Вселенной. Инфляционная модель.
2	**ТЕМА 2. ОБРАЗОВАНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.**	Распространенность химических элементов во Вселенной. Нуклеосинтез в первые минуты жизни Вселенной: образование He-4. Синтез тяжелых элементов в звездах до железа. Захват нейтронов, бета-распады. Синтез тяжелых элементов после железа. S-процесс, p-процесс, r-процесс.
3	**ТЕМА 3. ОБРАЗОВАНИЕ ГАЛАКТИК И ЗВЕЗД ВО ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.**	Галактики, скопления галактик, сверхскопления. Начальные неоднородности и их эволюция. Темная материя во Вселенной. Объяснения темной материи: WIMPS, барионная гипотеза. Детектирование темной материи.
4	**ТЕМА 4. ИЗЛУЧЕНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ: РЕЛИКТОВЫЙ ФОН И КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ.**	Реликтовый фон. Параметры реликтового фона: температура, спектр. Анизотропия реликтового фона. Рентгеновский фон. Нейтринное излучение. Космические лучи. Параметры космических лучей: спектр, распространенность. Рентгеновские пульсары. Гамма-вспышки. Гамма-излучение сверхвысоких энергий.
5	**ТЕМА 5. НЕЙТРИНО ВО ВСЕЛЕННОЙ.**	Солнечные нейтрино. Эксперименты по обнаружению нейтрино. Нейтринные осцилляции. Испускание нейтрино при образовании сверхновых.

6	**ТЕМА 6. УСКОРЕННОЕ РАСШИРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ.**	Открытие ускоренного расширения Вселенной. Гипотеза космологической постоянной. Гипотеза фантомного поля. Фантомные модели с постоянным параметром уравнения состояния: сингулярность большого разрыва. Сингулярности Big Freeze, Big Boost, Sudden Future.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Темы лекций
1	**ТЕМА 1. КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.**	Уравнения Эйнштейна-Фридмана и их решения
2	**ТЕМА 1. КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.**	Инфляционная модель
3	**ТЕМА 2. ОБРАЗОВАНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.**	Нуклеосинтез в первые минуты жизни Вселенной
4	**ТЕМА 2. ОБРАЗОВАНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.**	Синтез тяжелых элементов в звездах до железа и после железа.
5	**ТЕМА 3. ОБРАЗОВАНИЕ ГАЛАКТИК И ЗВЕЗД ВО ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.**	Начальные неоднородности и их эволюция.
6	**ТЕМА 3. ОБРАЗОВАНИЕ ГАЛАКТИК И ЗВЕЗД ВО ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.**	Темная материя во Вселенной и ее теоретическое описание
7	**ТЕМА 4. ИЗЛУЧЕНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ: РЕЛИКТОВЫЙ ФОН И КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ.**	Реликтовый фон, его основные параметры и анизотропия
8	**ТЕМА 4. ИЗЛУЧЕНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ: РЕЛИКТОВЫЙ ФОН И**	Космические лучи, их параметры и источники космических лучей во Вселенной

	КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ.	
9	**ТЕМА 5. НЕЙТРИНО ВО ВСЕЛЕННОЙ.**	Солнечные нейтрино и эксперименты по обнаружению нейтрино.
10	**ТЕМА 5. НЕЙТРИНО ВО ВСЕЛЕННОЙ.**	Образование нейтрино при вспышках сверхновых
11	**ТЕМА 6. УСКОРЕННОЕ РАСШИРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ.**	Открытие ускоренного расширения Вселенной и модель LCDM.
12	**ТЕМА 6. УСКОРЕННОЕ РАСШИРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ.**	Модели фантомной энергии и сингулярности будущего

Рекомендуемый перечень тем практических занятий

№ п/п	**Название раздела дисциплины**	**Темы практических занятий**
1.	**ТЕМА 1. КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.**	Методы проверки космологических теорий наблюдениями.
2.	**ТЕМА 1. КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.**	Инфляционные космологические модели.
3	**ТЕМА 2. ОБРАЗОВАНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.**	Обзор современных открытий в физике элементарных частиц.
4	**ТЕМА 2. ОБРАЗОВАНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.**	Сверхновые звезды: теоретические модели.
5	**ТЕМА 3. ОБРАЗОВАНИЕ ГАЛАКТИК И ЗВЕЗД ВО ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.**	Энергия и импульс. Кинематические задачи.
6	**ТЕМА 3. ОБРАЗОВАНИЕ ГАЛАКТИК И ЗВЕЗД ВО ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.**	Гравитационные волны в космологии.
7	**ТЕМА 4. ИЗЛУЧЕНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ: РЕЛИКТОВЫЙ ФОН И КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ.**	Анизотропия реликтового излучения: анализ наблюдений.
8	**ТЕМА 4. ИЗЛУЧЕНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ: РЕЛИКТОВЫЙ ФОН И КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ.**	Обзор современных открытий в нейтринной, рентгеновской и гамма-астрономии.

9	**ТЕМА 5. НЕЙТРИНО ВО ВСЕЛЕННОЙ.**	Осцилляции нейтрино
10	**ТЕМА 5. НЕЙТРИНО ВО ВСЕЛЕННОЙ.**	Модели Солнца и их сравнение с наблюдениями.
11	**ТЕМА 6. УСКОРЕННОЕ РАСШИРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ.**	Сингулярности Big Freeze, Big Boost, Sudden Future в моделях фантомной энергии
12	**ТЕМА 6. УСКОРЕННОЕ РАСШИРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ.**	Модифицированная гравитация и ускоренное расширение Вселенной

Требования к самостоятельной работе студентов

Основными видами самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины «Теория гравитация» являются:

- изучение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы;
- 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.

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.

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:

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 ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1	УК-6	Подготовка докладов (сообщений) на семинарских занятиях
Тема 2		
Тема 3		
Тема 4		
Тема 5		
Тема 6		

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельностив процессе текущего контроля

Типовые вопросы и задачи для обсуждения на семинарских занятиях

К теме 1. **КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.**

1. Расскажите о методах определение параметра замедления и постоянной Хаббла по данным наблюдений.

2. Выведите формулу для определения яркости звезды в расширяющейся Вселенной (зависимость болометрического расстояния от красного смещения).

3. Выведите формулу, связывающую красное смещение и расстояние в плоской Всленной; то же для Вселенной с отрицательной и положительной кривизной.

4. Опишите инфляционную модель с потенциалом φ-4. Расскажите об условии самоподдерживающейся инфляции.

5. Найдите время инфляции в модели с потенциалом φ-4; то же для инфляции с экспоненциальным потенциалом.

6. Выведите формулу для определения числа e-расширений в инфляционной модели с потенциалом φ-4; то же для инфляции с экспоненциальным потенциалом.

7. Выведите уравнения Эйнштейна для случая ненулевой энергии вакуума.

8. Оцените время, после которого во Вселенной, содержащей материю, излучение и лямбда-член, начинает доминировать космологическая постоянная.

9. Как влияет значение космологической постоянной на появление в космосе жизни?

Типовые задачи:

1. Преобразовать элемент длины в неевклидовой метрике $dl^2 = \frac{dr^2}{1 - r^2/a^2} + r^2(\sin^2\theta d\varphi^2 + d\theta^2)$ так, чтобы он был пропорционален евклидову выражению.

2. Получить зависимость масштабного фактора от времени для открытой Вселенной, заполненной “пылевидной материей”; то же для открытой Вселенной.

3. Получить зависимость масштабного фактора от времени для открытой Вселенной, заполненной излучением; то же для открытой Вселенной.

4. Полагая, что плотность энергии $\rho = \dot{\varphi}^2/2 + V(\varphi)$, а давление $p = \dot{\varphi}^2/2 - V(\varphi)$, где φ – скалярное поле с потенциалом $V(\varphi)$, восстановить зависимость скалярного поля от времени и потенциал для случая пылевидной материи; излучения.

5. Найти первые два члена разложения видимой яркости галактики как функции ее красного смещения, если абсолютная яркость галактики меняется со временем по экспоненциальному закону $I = I_0 \exp(\alpha t)$ для закрытой модели.

6. Найти первые два члена разложения числа галактик, находящихся внутри сферы заданного радиуса, как функции красного смещения на границе сферы (пространственное распределение галактик предполагается однородным).

7. Вывести формулу, связывающую переменную “время” с красным смещением объекта для евклидовой Вселенной, заполненной пылевидной материей.

8. Вывести формулу, связывающую красное смещение и расстояние в евклидовой Вселенной, заполненной “пылевидной” материей.

9. Рассмотреть инфляционную модель с потенциалом вида $V(\varphi) = \lambda(\varphi^2 - a^2)^2$, где λ и a – постоянные. Считая, что в нулевой момент времени $\varphi \approx 0$ и используя приближение медленного скатывания, найти время инфляции и число e–расширений за это время.

10. Рассмотреть инфляционную модель с потенциалом вида $V = V_0 \exp(-\alpha |\varphi - \varphi_0|)$, где V_0 и α – постоянные. Используя приближение медленного скатывания, найти время инфляции и число e-расширений за это время.

К теме 2. **ОБРАЗОВАНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.**

1. Как протекает первоначальный нуклеосинтез во Вселенной?

2. От каких параметров зависит количество образующегося гелия-4 в нуклеосинтезе?

3. Каким образом синтезируются элементы тяжелее железа?

4. В чем состоят характерные особенности *s*-процесса?

5. При каких условиях протекает *r*-процесс?

К теме 3. **ОБРАЗОВАНИЕ ГАЛАКТИК И ЗВЕЗД ВО ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.**

1. Расскажите о строении нашей Галактики: размерах, форме, составе. Как распределяются звёзды в Галактике?

2. Как двигаются звёзды в Галактике? Вращение Галактики.

3. Диффузная материя в Галактике: туманности, космические лучи, радиоизлучение, магнитное поле.

4. Опишите классификацию галактик, расскажите об основных физических характеристиках и определении расстояний до галактик.

5. Что такое Метагалактика? Расскажите о крупномасштабной структуре Вселенной.

6. Опишите процесс возникновения и развития первоначальных неоднородностей.

7. Каким образом удалось установить наличие во Вселенной темной материи?

8. Какие частицы могут составлять темную материю?

К теме 4. **ИЗЛУЧЕНИЕ ВО ВСЕЛЕННОЙ: РЕЛИКТОВЫЙ ФОН И КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ.**

1. Какое значение для построения космологических моделей имеют параметры реликтового излучения?

2. Каким образом возникает космическое излучение высоких энергий?

3. Опишите механизм возникновения гамма-излучения во Вселенной?

4. Каким образов возникает нейтринное излучение сверхвысоких энергий?

К теме 5. **НЕЙТРИНО ВО ВСЕЛЕННОЙ.**

1. Каков механизм образования нейтрино на солнце?

2. В чем состоит проблема солнечных нейтрино?

3. Каким образом можно объяснить проблему солнечных нейтрино?

4. Расскажите о механизме образования нейтрино во время вспышек сверхновых звезд.

К теме 6. **УСКОРЕННОЕ РАСШИРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ**

1. Расскажите о наблюдениях, свидетельствующих об ускоренном расширении Вселенной.

2. Выведите и проанализируйте формулы, связывающие видимую звездную величину “стандартной свечи” с красным смещением и параметрами $\Omega_\Lambda = \frac{\rho_\Lambda}{\rho}$ и $\Omega_m = \frac{\rho_m}{\rho}$.

3. Опишите теоретическую концепцию фантомной энергии.

4. Получите зависимость масштабного фактора для случая Вселенной, заполненной фантомной энергией с простейшим уравнением состояния.

5. Опишите теоретическую концепцию фантомной энергии.

6. Получите зависимость масштабного фактора для случая Вселенной, заполненной фантомной энергией с простейшим уравнением состояния.

Задачи:

1. Найти зависимость масштабного фактора от времени во Вселенной, заполненной ненулевой космологической постоянной Λ для случай отрицательной, положительной и нулевой кривизны. Сравнить асимптотический характер решений при больших временах.

2. Найти зависимость масштабного фактора от времени в евклидовой Вселенной, заполненной ненулевой космологической постоянной Λ и пылевидной материей.

3. Найти зависимость масштабного фактора от времени во Вселенной, заполненной фантомным полей с простейшим уравнением состояния $p = w\rho$, где w – постоянная, меньшая –1.

4. Найти выражение для расстояния, пройденного световым лучом за время t, распространяющегося в евклидовой Вселенной, заполненной ненулевой космологической постоянной.

5. Вывести формулу, связывающую переменную “время” с красным смещением объекта для евклидовой Вселенной, заполненной пылевидной материей и ненулевой космологической постоянной.

6. Найти зависимость видимой звездной величины “стандартной свечи” от красного смещения для случая Вселенной, заполненной фантомным полем с простейшим уравнением состояния и “пылевидной материей”.

7. Полагая, что плотность энергии фантомного поля $\rho = -\dot{\varphi}^2/2 + V(\varphi)$, а давление $p = -\dot{\varphi}^2/2 - V(\varphi)$, где φ – скалярное поле с потенциалом $V(\varphi)$, восстановить зависимость скалярного поля от времени и потенциал для случая простейшего уравнения состояния.

8. Пусть фантомное поле описывается уравнением состояния $p = -\beta^2 a_f^{\varepsilon} \rho^{-\alpha}$, где β, a_f – постоянные, а $\alpha = -1 - \varepsilon/3$, где ε не зависит от времени. Найти зависимость плотности и давления от масштабного фактора.

9. Полагая, что плотность энергии фантомного поля $\rho = -\dot{\varphi}^2/2 + V(\varphi)$, а давление $p = -\dot{\varphi}^2/2 - V(\varphi)$, где φ – скалярное поле с потенциалом $V(\varphi)$, восстановить зависимость скалярного поля от времени и потенциал для уравнения состояния из предыдущей задачи.

10. Найти зависимость масштабного фактора от времени в евклидовой Вселенной, заполненной фантомной энергией с уравнением состояния, указанным в предыдущей задаче.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Уравнения Эйнштейна-Фридмана. Простейшие космологические модели.
2. Зависимость видимой звездной величины “стандартной свечи” от красного смещения в расширяющейся Вселенной.
3. Инфляционная модель.
4. Модели с космологической постоянной.
5. Нуклеосинтез в горячей Вселенной: образование ^{4}He.
6. Реликтовые нейтрино.
7. Нуклеосинтез в звездах.
8. Особенности эволюции массивных звезд.
9. Радиационно-доминированная плазма и реликтовое излучение.
10. Гравитационная неустойчивость в ньютоновской теории.
11. Развитие первоначальных флуктуаций во Вселенной и образование галактик.
13. Реликтовое излучение.
14. Гравитационные волны в космологии.
15. Проблема темной материи.
16. Барионная и небарионная темная материя.

17. Ускоренное расширение Вселенной. Темная энергия.
18. Проблема солнечных нейтрино. WSW-эффект.
19. Крупномасштабная структура Вселенной.
20. Гравитационное линзирование.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	**Содержательное описание уровня**	**Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)**	**Пятибалльная шкала (академическая) оценка**	**Двухбалльная шкала, зачет**	**БРС, % освоения (рейтинговая оценка)**
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать 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 ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Парновский, С. Л. Как работает Вселенная: Введение в современную космологию : научно-популярное издание / С. Л. Парновский. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2018. - 277 с. - ISBN 978-5-91671-802-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1870687

Дополнительная литература.

1. Роуэн-Робинсон, М. Теория гравитация / Майкл Роуэн-Робинсон ; пер. с англ. Н. А. Зубченко ; под науч. ред. П. К. Силаева. - М. ; Ижевск : Регуляр. и хаот. динамика ; [Б. м.] : Ин-т компьютер. исслед., 2008. - 237 с. : граф., рис. - Библиогр.: с. 221-222. - Предм., имен. указ.: с. 232-238. - Пер. изд. : Cosmology / Rowan-Robinson, . - ISBN 978-5-93972-659-7 : 165.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Вайнберг, С. Теория гравитация / Стивен Вайнберг ; под ред. и с предисл. И. Я. Арефьево, В. И. Санюка. - М. : Кн. Дом ЛИБРОКОМ, 2013. - 605 с. - Указ. имен: с. 594-600. - Предм. указ.: с. 601-605. - ISBN 978-5-397-03648-1. - ISBN 978-5-453-00040-1 : 1797.18 р. - Текст : непосредственный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOKS.RU https://ibooks.ru/
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

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.