

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭПР

\_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 23 г.

**АННОТАЦИИ  
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Направление

11.04.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

«Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра:

Радиотехника

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2023

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.01 «Международная профессиональная коммуникация»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-4) Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия	знает основные требования к оформлению устных и письменных высказываний для осуществления успешной коммуникации  знает характер взаимоотношений в современных профессиональных сообществах для установления контактов с ними
ИД-2 (УК-4) Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия	умеет использовать различные способы, методы, коммуникативные технологии в зависимости от ситуации общения при осуществлении коммуникации на профессиональном и академическом уровне
ИД-3 (УК-4) Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.	отбирает и использует подходящие методы для осуществления делового общения на русском и иностранном языках, реализуя языковые формы и коммуникативные технологии, характерные для профессиональной среды
<b>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-5) Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия	знает характерные свойства различных культур, определяющих модель поведения в определенной ситуации на основе коммуникативных технологий, необходимых для успешного общения
ИД-2 (УК-5)	умеет анализировать ситуацию общения с учетом особен-

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ностей различных культур данного общества и выбирать соответствующую модель поведения
ИД-3 (УК-5) Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия	владеет навыками использования методов общения с представителями других культур для установления продуктивных отношений

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	

#### Содержание дисциплины

##### **Раздел 1. Профессиональная коммуникация.**

Тема 1. Устройство на работу.

Тема 2. Компании.

Тема 3. Инновации в производственной сфере.

Тема 4. Дизайн и спецификация товара.

##### **Раздел 2. Научная коммуникация.**

Тема 5. Предоставление исследовательского проекта.

Тема 6. Участие в научной конференции.

Тема 7. Принципы составления и написания научной статьи.

Тема 8. Презентация исследовательского проекта.

##### **Раздел 3. Деловая коммуникация.**

Тема 9. Межличностные и межкультурные отношения.

Тема 10. Проведение переговоров.

Тема 11. Контракты и соглашения.

Тема 12. Управление проектом.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02 «Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</b>	
ИД-2 (ОПК-4) Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	Умеет применять прикладные программные пакеты для проведения исследований и решения инженерных задач
	Умеет выбирать оптимальные прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
экзамен	1 семестр	1 курс
экзамен	2 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

Тема 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОСИГНАЛОВ И ПОМЕХ  
Моделирование непрерывных детерминированных сигналов  
Моделирование радиосигналов со случайными параметрами

Тема 2. МЕТОДЫ ГЕНЕРАЦИИ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН  
Методы генерации случайных величин с равномерным на интервале  $[0, 1]$  законом распределения. Методы генерации случайных величин с произвольным законом распределения

Тема 3. МЕТОДЫ ГЕНЕРАЦИИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ  
Методы генерации случайных векторов. Моделирование случайных процессов. Моделирование гауссовских случайных процессов с заданными корреляционными свойствами.

Тема 4. МЕТОДЫ ГЕНЕРАЦИИ МАРКОВСКИХ И НЕГАУССОВСКИХ ПРОЦЕССОВ  
Моделирование марковских случайных процессов. Моделирование стационарных негауссовских процессов.

Тема 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ И ПОМЕХ  
ЛИНЕЙНЫМИ ЗВЕНЬЯМИ

Моделирование линейных звеньев. Метод инвариантности импульсной характеристики. Метод билинейного преобразования. Метод замены дифференциалов. Расчет КИХ фильтров.

#### Тема 6. МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

Моделирование нелинейных систем обработки сигналов. Моделирование безынерционных нелинейных звеньев.

#### Тема 7. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ И ПОМЕХ НЕЛИНЕЙНЫМИ ЗВЕНЬЯМИ

Моделирование замкнутых инерционных нелинейных звеньев. Системы, заданные нелинейными дифференциальными уравнениями.

#### Тема 8. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Оценка закона распределения вероятностей. Проверка соответствия выбранной модели распределения данным эксперимента: критерий Пирсона, критерий Колмогорова, критерий Крамера–Мизеса.

#### Тема 9. ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Оценка моментов распределения. Оценка корреляционной функции случайного процесса.

#### Тема 10. ОЦЕНКА СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

Оценка спектральной плотности мощности случайных процессов. Метод коррелограмм. Метод периодограмм.

#### Тема 11. ПРИМЕРЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И УСТРОЙСТВ

Математическая модель следящего моноимпульсного амплитудного суммарно разностного пеленгатора. Математическая модель системы автоматической регулировки усиления. Математическая модель контура самонаведения управляемого снаряда на цель.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.03 «История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике)»**

#### Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b> Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	
ИД-1 (ОПК-1) Знает тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники	<i>формулирует</i> отличительные особенности и основные этапы исторического развития радиотехники
	<i>излагает</i> место и значения радиотехники в обороноспособности страны

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	1 семестр	1 курс

## Содержание дисциплины

### **Раздел 1. Эволюция полевых и волновых концепций теории электромагнетизм.**

Представление об электрических и магнитных явлениях в античном мире. Эпоха возрождения и наука об электричестве и магнетизме. опыты Гальвани и Вольты. Работы Фарадея и Ампера.

### **Раздел 2. Создание Максвеллом теории электромагнитного поля, вклад в нее Герца и Хевисайда.**

Обобщение Максвеллом экспериментальных законов Ампера и Фарадея, революционная роль электрического тока смещения. Математический аппарат, использованный Максвеллом. Работы Герца по экспериментальному подтверждению теории Максвелла. Вклад Хевисайда в математическую формулировку уравнений Максвелла.

### **Раздел 3. Основные изобретения, предварившие создание действующих линий радиосвязи.**

Работы Лоджа, Бранли, Бьеркнеса, Томсона, Блондло, Феддерсена по созданию теоретических и экспериментальных разработок элементов устройств для генерации и приема электромагнитных колебаний.

### **Раздел 4. Роль А.С.Попова и Г.Маркони.**

Работы А.С.Попова по созданию основных элементов линий радиосвязи и экспериментам с ними. Практическое использование его работ на флоте. Эксперименты Г.Маркони, внедрение их результатов в промышленности. Разработки систем трансатлантической радиосвязи.

### **Раздел 5. Развитие «доэлектроввакуумной» радиотехники.**

Искровые генераторы, работы Брауна, Попова, Вина. Генераторы незатухающих колебаний, работы Тесла, Фессендена, Паульсена (дуговые источники), Тесла, Алесандерсона, В.П.Вологодина (машинные генераторы). Работы в области приемных устройств М.В.Шулейкина, Н.Н.Циклинского, Флеминга.

### **Раздел 6. Основные направления развития радиотехники до второй мировой войны.**

Изобретение аудиона (триода) Ли де Форестом, лампового генератора Мейснером. Работы Э.Армстронга по созданию ламповых радиоприемников. Разработка многоэлектродных приемно-усилительных и мощных генераторных радиоламп. Освоение диапазона коротких волн, роль радиолюбителей. Работы в области телевидения, работы в области ультракоротких волн. Создание принципиально новых электроввакуумных приборов – магнетронов и клистронов. Начало работ в области радиолокации и радионавигации.

### **Раздел 7. Роль радио во второй мировой войне.**

Развитие радиосвязи, появление радиорелейных линий. Роль радиолокации на фронтах войны, на флоте и в авиации. Работы по освоению дециметрового и сантиметрового диапазонов волн. Разработка новых систем ближней, дальней и глобальной радионавигации. Появление зачатков новых технологий – полупроводниковых

приборов СВЧ (диодов), печатных схем (головки радиовзрывателей). Разработка новых устройств СВЧ – ламп бегущей волны. Появление первых ЭВМ.

### **Раздел 8. Развитие радиотехники после войны.**

Использование результатов военных разработок для создания новых систем радиосвязи (на рассеянии на следах метеоров, на тропосферном рассеянии, дальнейшее развитие радиорелейной связи). Бурное развитие телевидения, сначала черно-белого, затем цветного. Прогресс в области теории информации, теории сигналов. Работы Шеннона и Котельникова. Осознание приближения к тупиковой ситуации в развитии электровакуумных усилительных ламп (особенно маломощных). Изобретение транзистора в лабораториях Белл. Начало освоения сложных сигналов в радиолокации, навигации и связи.

### **Раздел 9. Последовательные революционные изменения элементной базы. Роль цифровых и компьютерных технологий в развитии радиоэлектроники.**

Начало промышленного изготовления транзисторов в 50-х годах и их широкого применения, сначала в низкочастотных цепях, затем в ВЧ и СВЧ цепях. Разработка второго поколения ЭВМ уже на транзисторах. Разработка первых интегральных микросхем в середине 60-х годов. Появление первых микропроцессоров. Развитие космонавтики и создание первых спутниковых платформ для систем глобальной связи. Бурное развитие малых ЭВМ на основе микропроцессоров. Непрерывное совершенствование технологии полупроводникового производства, обеспечивающее создание все более сложных и совершенных интегральных схем.

Все более расширяющийся процесс замены аналоговых устройств на цифровые. Широкое внедрение специализированных микропроцессоров для цифровой обработки радиосигналов, развитие цифровых систем связи. Переход на проектирование и конструирование радиоэлектронных устройств с помощью САПР.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.04 «Методика научных исследований»**

### **Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
ИД-1 (УК-1) Знает методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	<i>знает</i> методы системного и критического анализа  <i>характеризует</i> порядок действий для выявления и решения проблемной ситуации

<p>ИД-2 (УК-1)                  Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p>	<p><i>умеет</i> выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их разрешения с учетом критериев эффективности и возможных последствий</p>
<p>ИД-3 (УК-1)                  Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>	<p><i>владеет</i> методологией системного и критического анализа радиотехнических систем</p> <p><i>владеет</i> инструментами анализа проблемных ситуаций, методиками постановки цели и разработки стратегий их достижений</p>
<p><b>УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b></p>	
<p>ИД-1 (УК-6)                  Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p>	<p><i>знает</i> типовые методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p>
<p>ИД-2 (УК-6) Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p>	<p><i>знает</i> факторы, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p><i>умеет</i> анализировать задачи собственного личностного и профессионального развития и выбирать рациональные варианты действия в практических задачах принятия решений</p>
<p>ИД-3 (УК-6)                  Владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>	<p><i>владеет</i> технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
<p><b>ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</b></p>	



Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-1 (ОПК-1) Знает тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники	<i>формулирует</i> отличительные особенности и основные этапы исторического развития радиотехники
ИД-2 (ОПК-1) Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	<i>формулирует</i> передовые направления развития радиотехники в России и за рубежом <i>излагает</i> значение радиотехники в обороноспособности страны
<b>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Знает методы синтеза и исследования моделей	<i>формулирует</i> существующие методы синтеза моделей радиотехнических устройств
ИД-2 (ОПК-2) Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	<i>формулирует</i> цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств
ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	<i>обоснованно</i> применяет теоретические и экспериментальные методы исследований для решения научных задач. <i>использует</i> обоснованный выбор методов анализа научной проблемы

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	1 семестр	1 курс

#### Содержание дисциплины

Тема 1. ПОНЯТИЕ НАУКА. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ В РОССИИ.

Что такое наука. Основные понятия. Организационная структура и тенденции развития науки в России. Эмпирические основы науки. Методические основы науки. Научно-методический аппарат науки.

Тема 2 МЕТОДЫ ЭМПИРИЧЕСКОГО УРОВНЯ.

Наблюдение. Интерсубъективность и объективность. Непосредственные и косвенные наблюдения. Интерпретация данных наблюдения. Функции наблюдения в научном исследовании. Измерение.

### Тема 3. МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОГО УРОВНЯ.

Структура и основные виды эксперимента. Планирование и построение эксперимента. Контроль эксперимента. Интерпретация результатов эксперимента. Функции эксперимента в научном исследовании. Гипотеза как форма научного познания. Логическая структура гипотезы. Характер посылок гипотезы. Гипотетические рассуждения. Гипотетико-дедуктивный метод в классическом естествознании. Математическая гипотеза. Некоторые методологические и эвристические принципы построения гипотез. Методы проверки и подтверждения гипотез.

### Тема 4. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ НАУКИ.

Методика. Методика научных исследований. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов. Теория. Основные типы научных теорий. Цель, структура и функция теории. Систематизация научного знания. Расширение, углубление и уточнение научного знания. Объяснение и предсказание явлений. Повышение надежности научного знания. Объективная истинность теоретического знания. Теория как переход от абстрактного к конкретному знанию. Гипотетико-дедуктивный метод построения теории. Аксиоматический способ построения теории. Математизация теоретического знания. Метрические (численные) аспекты математизации. Неметрические аспекты математизации.

### Тема 5. ПРОЦЕСС НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Выбор направления научного исследования. Процесс научных исследований. Методика научных исследований. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов. Основные термины и определения. Рекомендации по формулированию. Понятие «научный результат». Новый научный результат. Вклад в науку. Виды и формы публикаций. Учебные публикации. Научно-популярные публикации. Профессиональные публикации. Квалификационные публикации. Об авторских правах. Формы реализации. Оформление актов о реализации. Фундаментальные научные исследования. Прикладные научные исследования.

### Тема 6. ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННАЯ РАБОТА.

Организация и ведение патентно-лицензионной работы. Патент. Полезная модель. Промышленный образец. Свидетельство о регистрации программного продукта.

### Тема 7. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ.

Общие положения. Выбор темы магистерской диссертации и назначение научного руководителя. Руководство магистерской диссертацией. Общие требования к магистерской диссертации. Требования к магистерской диссертации. Правила оформления магистерской диссертации. Отзывы и заключения на диссертацию. **Порядок представления и экспертизы магистерской диссертации. Порядок защиты магистерской диссертации.**

### Тема 8 ПОДГОТОВКА И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ.

Ученые степени. Ученые звания. Повышение квалификации научно-педагогических кадров

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05 «Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</b>	
ИД-2 (ОПК-3) Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Умеет проводить расчеты параметров радиоэлектронных средств и оценивать их электромагнитную совместимость Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
<b>ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</b>	
ИД-3 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения	Владеет современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Общие вопросы теории ЭМС.**

**Тема 1. Общие сведения ЭМС РЭС.** Системный подход к обеспечению ЭМС РЭС. Системные аспекты моделирования канала связи.

**Тема 2. Стандартизация в области ЭМС.** Международные организации. Требования по ЭМС. Стандарты на излучаемые и кондуктивные эмиссии.

**Тема 3. Проблемы ЭМС РЭС.** Причины обострения проблемы ЭМС РЭС. Влияние пассивных и активных компонентов РЭС на ЭМС.

**Раздел 2. Радиоэлектронная борьба.**

**Тема 4. Общая характеристика РЭБ.** История возникновения и развития РЭБ. Составные части РЭБ и их краткая характеристика.

**Тема 5. Пассивные и активные помехи.** Помехи естественного и искусственного происхождения. Помехи и их маскирующие свойства. Виды активных и пассивных помех.

**Тема 6. Характеристика пассивных помех.** Дипольные отражатели и их характеристики. Пассивные переизлучатели и их характеристики. Характеристики ложных целей.

**Тема 7. Активные помехи радиотехническим средствам связи и радиосвязи.** Особенности подавления радиотехнических средств связи. Характеристики и принципы воздействия помех на радиотехнические средства.

**Тема 8. Радиоэлектронное противодействие для радиотехнических средств связи.** Уравнение радиоэлектронного противодействия для радиотехнических средств связи. Зоны подавления радиотехнических средств связи.

**Тема 9. Радиоэлектронное противодействие для РЛС обзора, наведения и целеуказания.** Уравнение радиоэлектронного подавления РЛС и его анализ.

### **Раздел 3. Помехозащищённость радиоэлектронных систем и устройств.**

**Тема 10. Методы борьбы с организованными помехами.** Организационные методы борьбы с помехами. Технические способы и средства защиты от помех.

**Тема 11. Повышение помехоустойчивости РЭС методами пространственной селекции.** Повышение помехоустойчивости РЭС методами пространственной селекции.

**Тема 12. Повышение помехоустойчивости РЭС методами частотной селекции.** Перестройка несущей частоты. Череспериодная компенсация помех.

**Тема 13. Повышение помехоустойчивости РЭС методами амплитудной и амплитудно-частотной селекции.** Повышение помехоустойчивости методами амплитудно-частотной селекции.

**Тема 14. Повышение помехоустойчивости РЭС методами временной селекции.** Селекция импульсов по временному положению. Селекция импульсов по частоте повторения. Селекция импульсов по длительности

**Тема 15. Защита РЭС от самонаводящегося на излучение оружия.** Способы защиты от самонаводящегося на излучение оружия. Помехи пассивной РГСН из двух точек пространства.

**Тема 16. Влияние собственных РЭС на электромагнитную совместимость.** Характеристики нежелательных излучений ПРД и каналов приема ПРМ.

**Тема 17. Обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем и устройств.** Системы заземления. Экранирование. Фильтрация.

**Тема 18. Технические и организационные методы обеспечения ЭМС.** Технические методы обеспечения ЭМС. Организационные мероприятия обеспечения ЭМС. Обеспечение безопасности РЭС при наличии взаимных помех.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.06 «Автоматизация проектирования радиотехнических устройств»**

### **Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3</b>	<b>Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</b>
ИД-1 (ОПК-3)	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения
	Излагает теорию СВЧ, антенных, приемных и передающих устройств радиотехнических систем
	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств для решения задач проекти-

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	рования систем радиосвязи, радиолокации и радионавигации
ИД-3 (ОПК-3) Владеет методами математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Владеет методами математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий
<b>ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	Знает стандартные методы, приемы и средства автоматизации проектирования при моделировании радиотехнических устройств создаваемых оригинальных программ
<b>ПК-2 Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ</b>	
ИД-1 (ПК-2) Знает физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем	Знает физические и математические модели и методы и технические возможности современных технологий проектирования систем радиосвязи, радиолокации и радионавигации

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс
Экзамен	3 семестр	2 курс
Защита КП	3 семестр	2 курс

## Содержание дисциплины

### **Раздел 1. Автоматизация проектирования устройств СВЧ.**

**Тема 1. Общие сведения о проектировании устройств СВЧ.** Экспериментальное исследование и автоматизированное проектирование устройств СВЧ.

**Тема 2. Проектирование элементов устройств СВЧ.** Соединительные устройства. Мостовые устройства. Коаксиальные многоканальные делители мощности.

**Тема 3. Проектирование антенных переключателей СВЧ.** Антенные переключатели.

### **Раздел 2. Автоматизация проектирования антенных систем.**

**Тема 4. Общие сведения о проектировании антенных систем.** Экспериментальное исследование и автоматизированное проектирование антенных систем.

**Тема 5. Особенности проектирования передающих и приемных антенн.** Передающие антенны и их свойства. Параметры антенн.

**Тема 6. Проектирование антенных решеток.** Теорема перемножения диаграмм направленности. Поле излучения прямолинейной антенной решетки.

**Тема 7. Проектирование фазированных антенных решеток.** Антенные решетки поперечного излучения, осевого излучения, наклонного излучения.

**Тема 8. Проектирование линейных антенн.** Поле излучения линейных антенн. Ромбическая антенна. Симметричные вибраторы. Несимметричные вибраторы.

**Тема 9. Проектирование апертурных антенн.** Рупорные антенны. Волноводные антенны. Зеркальные антенны. Линзовые антенны.

### **Раздел 3. Автоматизация проектирования радиотехнических устройств**

**Тема 10. Виды обработки радиолокационной информации.** Обработка радиолокационной информации. Первичная, вторичная, третичная обработка радиолокационной информации.

**Тема 11. Информационно-управляющие системы радиотехнических устройств.** Алгоритмы калмановской фильтрации.

**Тема 12. Калмановские фильтры в системах сопровождения радиолокационных станций.** Дискретный калмановский фильтр по оценке дальности и скорости дальномарного канала.

**Тема 13. Радиоэлектронные системы сопровождения с использованием дополнительной информации.** Алгоритмы функционирования фильтров сопровождения с учетом дополнительной информации.

**Тема 14. Эффективность радиоэлектронных систем сопровождения.** Показатели качества. Параметры обнаружения конфликтных ситуаций. Оценка эффективности синтезированных алгоритмов.

**Тема 15. Проектирование УВЧ и УПЧ приемных устройств.** Характеристики усилителей высокой частоты (УВЧ). Характеристики усилителей промежуточной частоты (УПЧ).

**Тема 16. Проектирование детекторов приемных устройств.** Амплитудные, частотные детекторы.

**Тема 17. Проектирование генераторов с внешним возбуждением.** Схемы генераторов с внешним возбуждением.

**Тема 18. Проектирование устройств генерирования ВЧ колебаний.** Синтезаторы частот. Типовые схемы автогенераторов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.07 «Технологическое предпринимательство»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
ИД-1 (УК-2) Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами	Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта
	Знает методы разработки и управления проектами
ИД-2 (УК-2) Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ
	Умеет объяснять цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта
	Умеет управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
ИД-3 (УК-2) Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Владеет методиками разработки и управления проектом
	Применяет методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
<b>УК-3</b> Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3) Знает методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами;	Знает методики формирования команд
	Знает методы эффективного руководства коллективами
	Знает основные теории лидерства и стили руководства
ИД-2 (УК-3) Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта
	Формулирует задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию;
	Применяет эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели
ИД-3 (УК-3) Владеет умением анализировать, проектировать и	Владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;	коммуникации в команде для достижения поставленной цели;
методами организации и управления коллективом	Применяет методы организации и управления коллективом

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс

### Содержание дисциплины

Тема 1.  
Введение в инновационное развитие  
Сущность и свойства инноваций в IT-бизнесе. Модели инновационного процесса.  
Роль IT-предпринимателя в инновационном процессе.

Тема 2.  
Формирование и развитие команды.  
Создание команды в IT-бизнесе. Командный лидер. Распределение ролей в команде. Мотивация команды Командный дух.

Тема 3.  
Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план.  
Как возникают бизнес-идеи в сфере IT.  
Создание IT бизнес-модели.  
Формализация бизнес-модели.

Тема 4.  
Маркетинг. Оценка рынка.  
Основы маркетинговых исследований. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов в сфере IT. Оценка рынка и целевые сегменты IT-рынка. Комплекс маркетинга IT-компаний. Особенности продаж инновационных IT-продуктов.

Тема 5.  
Product development. Разработка продукта.

Жизненный цикл IT-продукта. у Методы разработки IT-продукта.  
Уровни готовности IT-технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений. Умный жизненный цикл IT-продукта.

Тема 6.  
Customer development. Выведение продукта на рынок.



Концепция Customer developmen в IT-бизнесе. Методы моделирования потребительских потребностей. Модель потребительского поведения на IT-рынке.

Тема 7.

Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности/

Нормативная база. Правовые режимы охраны интеллектуальной собственности в IT-бизнесе. Признание авторства в IT-бизнесе. Разработка стратегии инновационного IT-проекта.

Тема 8.

Трансфер технологий и лицензирование.

Трансфер и лицензирование IT-технологий. Типы лицензирования интеллектуальной собственности в IT-бизнесе и их применение. Расчет цены лицензии и виды платежей за IT-продукты.

Тема 9.

Создание и развитие стартапа.

Понятие стартапа в IT-бизнесе. Методики развития стартапа в IT-бизнесе.

Этапы развития стартапа в IT-бизнесе. Создание и развитие малого инновационного предприятия в IT-бизнесе.

Тема 10.

Коммерческий НИОКР.

Мировой IT-рынок НИОКР и открытые инновации. Процесс формирования коммерческого предложения для НИОКР-контракта в сфере IT.. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком IT-продукта.

Тема 11.

Инструменты привлечения финансирования.

Финансирование инновационной деятельности на различных этапах развития IT-стартапа. Финансовое моделирование инновационного IT-проекта/

Тема 12.

Оценка инвестиционной привлекательности проекта/

Инвестиционная привлекательность и эффективность IT-проекта. Денежные потоки инновационного IT-проекта. Методы оценки эффективности IT-проектов. Оценка и отбор IT-проектов на ранних стадиях инновационного развития

Тема 13.

Риски проекта.

Типология рисков IT-проекта. Риск-менеджмент в IT-бизнесе. Оценка рисков в IT-бизнесе. Карта рисков инновационного IT-проекта.

Тема 14.

Инновационная экосистема.

Инновационная IT-среда и ее структура. Концепция инновационного потенциала в IT-бизнесе. Элементы инновационной инфраструктуры в IT-бизнесе.

Тема 15.

Государственная инновационная политика.

Современные инструменты инновационной политики. Функциональная модель инновационной политики. Матрица НТИ. Роль университета как ключевого фактора инновационного развития в сфере IT-бизнеса.

Тема 16.

Итоговая презентация IT- проектов слушателей (питч-сессия).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.08 «Деловое общение и профессиональная этика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-5) Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия	знает характерные свойства различных культур, определяющих модель поведения в определенной ситуации на основе коммуникативных технологий, необходимых для успешного общения
ИД-2 (УК-5) Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	умеет анализировать ситуацию общения с учетом особенностей различных культур данного общества и выбирать соответствующую модель поведения
ИД-3 (УК-5) Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия	владеет навыками использования методов общения с представителями других культур для установления продуктивных отношений

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

## **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Основы деловой этики**

#### **Тема 1. Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы**

Закономерности и специфика развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность». Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.

#### **Тема 2. Этические принципы и нормы в деловом общении**

Универсальные принципы деловой этики. Международные этические принципы бизнеса. Нормы деловой этики. Принципы этики деловых отношений. Взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия

### **Раздел 2. Профессиональная этика**

#### **Тема 1. Понятие, содержание и предмет профессиональной этики**

Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий. Разновидности профессиональной этики. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.

#### **Тема 2. Кодексы профессиональной этики**

Разновидности кодексов профессиональной этики. Свойства профессиональных кодексов. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуацию характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств). Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива. Толерантное восприятие этих различий. Нормы поведения членов различных профессий.

### **Раздел 3. Деловое общение**

#### **Тема 1. Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили**

Определение, формы, виды, средства и стили делового общения. Прямое и косвенное деловое общение. Формы и виды устной и письменной коммуникации при изучении и разработке профессиональной документации. Стандартные формы письменного речевого поведения в профессиональной сфере. Материальное, когнитивное и деятельностное деловое общение. Официально-деловой стиль общения. Научный стиль общения. Публицистический и разговорно-бытовой стили общения. Владение коммуникативными нормами в профессиональной деятельности.

#### **Тема 2. Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения**

Деловой разговор, совещания, заседания (анализ, проектирование и организация межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели). Переговоры: методы ведения и итоги (навыки деловой коммуникации, аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики). Публичное ораторское выступление. Отношения со средствами массовой информации: проведение пресс-конференций, презентаций, выставок. Язык мимики и жестов. Позы защиты, уверенности, раздумья, обмана, агрессии. Походка. Умение читать по лицам. Визитные карточки. Деловая переписка. Типы деловых писем. Резюме. Электронные средства связи. Компьютер. Интернет. Web-этикет. E-mail. Факс. Деловые подарки и сувениры. Чаевые. Порядок привет-

ствий, представлений и знакомств. Телефонный этикет. Этикет мобильной связи. Этикет официальных мероприятий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01 «Проектирование радиотехнических систем и устройств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3</b> Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	
ИД-1 (ПК-3) Знает схемы и устройства радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения	Знает схемные решения и принцип работы радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения
ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками разработки архитектуры радиотехнических устройств и систем	Владеет навыками разработки и исследования радиотехнических устройств и систем
<b>ПК-4</b> Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований	
ИД-1 (ПК-4) Знает принципы подготовки технических заданий на современные радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы	Знает принципы написания технических заданий на современные радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы

**Объем дисциплины** составляет 8 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	1 семестр	1 курс
Экзамен	2 семестр	1 курс
Защита КП	2 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ОПТИМАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТОК НОВОЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Основные понятия  
Стратегия разработок  
Оптимальное проектирование

Обобщенный эвристический метод проектирования  
Информационная база  
Структура и процедуры метода  
Проблемы создания системотехнических САПР в области радиоэлектроники  
Пример системной постановки задачи проектирования нового поколения станций тропосферной радиосвязи (ТРС)

## Тема 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА РАДИОСИСТЕМ

Характеристики передачи линейной системы  
Частотная характеристика системы  
Передаточная функция системы  
Переходная и импульсная характеристики  
Взаимная связь передаточных характеристик системы  
Анализ и синтез оптимальных систем методом пространства состояний

## Тема 3. ОСНОВНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ В РАДИОКАНАЛАХ ПЕРЕДАЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Зоны излучения дипольных источников  
Энергетические соотношения для канала передачи информации прямой видимости без учета влияния Земли  
Энергетические соотношения для радиолокационного канала прямой видимости без учета влияния Земли  
Энергетические соотношения для радиоканалов передачи информации с учетом влияния Земли

## Тема 4. РАСЧЕТ РАДИОКАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Пример расчета радиоканала передачи информации декаметрового диапазона  
Особенности построения и энергетических расчетов тропосферных линий радиосвязи

## Тема 5. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СПУТНИКОВЫХ ЛИНИЙ

Особенности энергетики спутниковых линий. Цели и задачи расчета.  
Уравнения связи для двух участков  
Обобщенное уравнение линии и системы связи

## Тема 6. АТМОСФЕРНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ РАДИОПОМЕХИ

Атмосферные помехи  
Космические помехи

## Тема 7. СКАЛЯРНЫЙ СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ И ПАРАМЕТРОВ РАДИОСИСТЕМ

Постановка задач  
Методы скалярной оптимизации  
Примеры скалярного синтеза оптимальных сигналов и систем  
Задача нахождения формы сигнала, максимизирующей скорость передачи дискретных сообщений  
Оптимизация формы огибающей радиоимпульса по минимуму внеполосных излучений  
Задача параметрической минимизации стоимости радиолокатора

**Тема 8. СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ РАДИОСИСТЕМЫ В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ**

Постановка задач

Методы и критерии оптимизации. Наблюдаемость и управляемость. Модели наблюдения и состояния. Непрерывные и дискретные системы.

Примеры синтеза оптимальных систем

**Тема 9. АДАПТИВНЫЕ, ОБУЧАЮЩИЕСЯ И ОРГАНИЗУЮЩИЕСЯ СИСТЕМЫ**

Адаптивные и обучающиеся алгоритмы построения интеллектуальных систем

Самоорганизация в технике и биологии

**Тема 10. ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ РТС ПО СОВОКУПНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА**

Формулировка исходных данных для задачи оптимального проектирования

Методы отыскания нехудших систем. Диаграммы обмена

Диаграммы обмена

Методы уменьшения размерности диаграммы обмена

Связь диаграмм обмена системы и ее подсистем

Задачи оптимизации обнаружителя сигнала по двум и трем показателям качества

**Тема 11. НОВЫЕ НАУКОЕМКИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ**

Антропологическая схема становления наукоемкого бизнеса

Наукоемкий бизнес и ВУЗ

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.02 «Микроволновая техника»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b>	Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
ИД-1 (ПК-1) Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок	знает микроволновые устройства радиотехнических систем
	Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	2 курс

## Содержание дисциплины

### **Раздел 1. Пассивные элементы микроволновой техники.**

#### **Тема 1. Принципы теории цепей СВЧ.**

Многополюсники СВЧ и способы их описания. Матричный аппарат теории цепей СВЧ. Экспериментальное исследование и автоматизированное проектирование устройств СВЧ. Проблемы электромагнитной совместимости.

#### **Тема 2. Линии передачи.**

Характеристики и параметры линий передачи. Коаксиальные линии передачи. Витая пара. Прямоугольные и круглые волноводы. Полосковые и микрополосковые линии передачи. Соединения линий передачи.

#### **Тема 3. Взаимные элементы устройств микроволновой техники.**

Разветвления линий передачи. Частотные фильтры СВЧ. Трансформаторы и фильтры типов волн. Согласование линий передач. Направленные восьмиполусники СВЧ.

#### **Тема 4. Невзаимные элементы и устройства микроволновой техники.**

Фазовращатели. Вентили СВЧ. Циркуляторы. Атенюаторы. Антенные переключатели.

### **Раздел 2. Активные приборы микроволновой техники.**

#### **Тема 5. Магнетроны.**

Принцип работы, конструкция магнетрона. Параметры и характеристики многорезонаторного магнетрона. Принцип работы, конструкция магнетронного генератора.

#### **Тема 6. Клистроны.**

Принцип работы, конструкция клистрона. Параметры и характеристики клистрона.

Принцип работы клистронного генератора. Особенности конструктивного исполнения клистронного генератора.

#### **Тема 7. Лампы бегущей волны.**

Принцип работы, конструкция ламп бегущей волны. Параметры и характеристики ЛБВ типа. Принцип работы генераторов на лампах бегущей волны. Особенности конструктивного исполнения генераторов на лампах бегущей волны.

#### **Тема 8. Полупроводниковые СВЧ-приборы.**

Принцип работы, конструкция полупроводниковых СВЧ-приборов. Параметры и характеристики полупроводниковых СВЧ-приборов. Принцип работы генераторов на полупроводниковых СВЧ-приборах. Особенности конструктивного исполнения генераторов на полупроводниковых СВЧ-приборах.

### **Раздел 3. Измерение параметров микроволновой техники.**

#### **Тема 9. Особенности измерений на высоких и сверхвысоких частотах.**

Термисторные измерители мощности. Термоэлектрические измерители мощности. Калориметрические измерители мощности. Диодные измерители мощности. Измерители проходящей мощности. Измерение параметров в устройствах микроволновой техники.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.03 «Основы теории кодирования и шифрования в современных радиотехнических системах»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	
ИД-3 (ПК-1) Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования	Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования
<b>ПК-2</b> Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	
ИД-2 (ПК-2) Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем	Умеет формулировать и решать задачи для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем
	Умеет использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
экзамен	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. ИСТОЧНИКИ СООБЩЕНИЙ, КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ, ЭНТРОПИЯ.**

Кодирование источника. Взаимная информация. Пропускная способность канала. Теоремы кодирования для канала.

**Тема 2. КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫХ КОДОВ.**

Классификация помехоустойчивых кодов. Характеристики помехоустойчивых кодов. Введение в блочные коды. Линейные блочные коды. Кодирование и декодирование систематических кодов. Матричное представление систематических кодов.

**Тема 3. ЦИКЛИЧЕСКИЕ КОДЫ.**

Кодирование, обнаружение и исправление пакетов ошибок. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема и Рида-Соломона.



**Тема 4. ВВЕДЕНИЕ В СВЕРТОЧНЫЕ КОДЫ.**

Кодирование сверточных кодов. Декодирование сверточных кодов, алгоритм Витерби.

**Тема 5. ЭКОНОМНОЕ КОДИРОВАНИЕ.**

Метод Зива-Лемпеля. Предикатные коды, метод Хаффмана. Арифметическое кодирование. Сжатие изображений.

**Тема 6. ЭЛЕМЕНТЫ КРИПТОГРАФИИ.**

Принципы и методы шифрования. Алгоритм DES и ГОСТ 28147 – 89.

**Тема 7. СИСТЕМЫ ШИФРОВАНИЯ С ОТКРЫТЫМ КЛЮЧОМ.**

Алгоритм RSA. Алгоритм Эль Гамала. Аутентификация сообщений и устройств.

**Тема 8. ПОНЯТИЕ О КРИПТОАНАЛИЗЕ.**

Принципы криптоанализа. Атаки на шифры. Атаки на подписи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.04 «Компьютерное проектирование и моделирование систем и устройств передачи, приема и обработки сигналов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2</b> Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	
ИД-3 (ПК-2) Владеет математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники	Владеет методами автоматизированного компьютерного моделирования аналоговых устройств на функциональном уровне.
	Владеет методами автоматизированного компьютерного моделирования аналоговых устройств на схемотехническом уровне.
	Владеет методами машинного представления и моделирования электромагнитных полей.
<b>ПК-3</b> Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	
ИД-2 (ПК-3) Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	Умеет пользоваться нормативной базой проектирования, стандартами.
	Умеет использовать современные компьютерные технологии
	Умеет составлять задание на автоматизированное моделирование и проектирование РЭС.

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	2 семестр	2 курс

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Нормативно техническая документация проектирования радиотехнических устройств**

Нормативная база проектирования. Стандарты. Основные положения государственной системы стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификатор ЕСКД. Единая система технологической документации (ЕСТД). Документооборот, базы данных.

#### **Тема 2. Современные компьютерные технологии**

Понятие компьютерной технологии. Классификация компьютерных технологий. Состав компьютерной технологии. Примеры компьютерных технологий. Автоматизированные информационные системы. Интеллектуальные САПР. CASE и CALS-технологии.

#### **Тема 3. Цели, способы, задачи и процессы компьютерного проектирования РЭС**

Способы проектирования. Типы задач проектирования. Типовая блок-схема процесса проектирования. Иерархичность процессов проектирования сверху вниз и снизу вверх. Функциональный, конструкторский и технологический разрезы в процессе проектирования. Понятие об имитационном и формульном проектировании. Понятие технологичности процесса проектирования.

#### **Тема 4. Математические основы компьютерного моделирования компонентов РЭС различного уровня сложности. Методы моделирования полей.**

Определение математической модели. Классификация параметров моделей. Классификация моделей. Основные характеристики моделей. Классификация уровней сложности радиоаппаратуры и функциональных уровней автоматизированного проектирования и их взаимосвязь. Иерархия и примеры моделей для разных функциональных уровней проектирования. Формальные и физические способы построения моделей. Основные методы машинного представления и моделирования электромагнитных полей.

#### **Тема 5. Алгоритмы анализа аналоговых и цифровых устройств. Методы оптимизации проектных решений.**

Алгоритмы автоматизированного компьютерного моделирования аналоговых устройств на схемотехническом уровне. Моделирование статических режимов. Исходные уравнения и основные численные методы их решения. Моделирование переходных процессов. Моделирование частотных характеристик. Алгоритмы автоматизированного компьютерного моделирования аналоговых устройств на функциональном уровне. Типовые элементы функциональных схем и способы моделирования. Моделирование безынерционных функциональных схем. Моделирование временных диаграмм. Моделирование динамических характеристик функциональных схем во временной и частотной областях. Алгоритмы автоматизированного компьютерного моделирования цифровых устройств. Постановки задачи оптимизации и основные алгоритмы оптимизации, используемые в ППП.

#### **Тема 6. Использование пакетов прикладных программ**

Определение ППП для автоматизированного компьютерного проектирования. Классификация ППП. Интеллектуальный интерфейс. Структура заданий на автоматизированное моделирование и проектирование РЭС. Представление исходных данных и результатов.

#### **Тема 7. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.**

Разработка схемы электрической принципиальной. Разработка схемы электрической соединений. Работа с трассами. Работа с перечнем элементов. Разработка чертежей микросхем.

#### **Тема 8. Система сквозного проектирования Altium Designer 16.**

Базовые определения и знакомство с интерфейсом Altium Designer. Изучение основных вопросов, по работе с проектами и документами, на уровне концепции. Разработка схем электрических принципиальных. Вопросы работы в редакторе плат, правила, размещение, трассировка. Разработка, управление и использование библиотек в Altium Designer. Предпроизводственная проверка результатов проектирования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.05 «Спутниковые системы передачи информации»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4</b> Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований	
ИД-2 (ПК-4) Умеет разрабатывать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы	Умеет разрабатывать и анализировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
экзамен	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ**

Основные понятия.

Виды орбит. Основные определения. Состав и назначение систем спутниковой связи.

Общие вопросы структурно-функционального построения систем спутниковой связи и её составных частей.

Состав земных и космических станций.

**Тема 2. ВИДЫ СПУТНИКОВЫХ РЕТРАНСЛЯТОРОВ**

Схемы ретрансляторов.

Применение многолучевых бортовых антенн.

Поляризация излучений КА.

Зоны обслуживания

**Тема 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ДОСТУПНОСТЬ К СПУТНИКОВЫМ ЛИНИЯМ СВЯЗИ**

Возможность электромагнитного доступа.

Помехи в приемном тракте станции космической связи.

Шумы приемного устройства.

Геометрические характеристики, определяющие взаимное положение спутника и земной станции

**Тема 4. МЕТОДЫ МНОГОСТАНЦИОННОГО ДОСТУПА И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ КАНАЛОВ**

Виды многостанционного доступа.

Многостанционный доступ с частотным разделением.

Многостанционный доступ с временным разделением сигналов.

Многостанционный доступ с кодовым разделением сигналов.

#### Тема 5. ВИДЫ МОДУЛЯЦИИ И ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО КОДИРОВАНИЯ В СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМАХ СВЯЗИ

Особенности сигналов дискретной модуляции.

Квадратурный метод формирования сигналов амплитудно-фазовой модуляции.

Модуляционное кодирование.

Код Грея.

Дифференциальное кодирование.

Офсетная модуляция. Формирование сигналов частотной модуляции квадратурным способом. Модуляция с минимальным сдвигом.

Помехоустойчивое кодирование в системах спутниковой связи.

Классификация помехоустойчивых кодов.

Основные характеристики методов коррекции ошибок.

Свёрточные коды.

Блочные коды.

#### Тема 6. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПУТНИКОВЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ VSAT

Отличие VSAT-сетей от локальных или наземных региональных компьютерных сетей.

Типы сетей VSAT.

#### Тема 7. ОСОБЕННОСТИ МОБИЛЬНЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ

Системы спутниковой связи с подвижными объектами при использовании ИСЗ с различной высотой орбиты

Системы спутниковой подвижной связи "Инмарсат".

Низкоорбитальные системы спутниковой связи.

### Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Приборы и техника радиоизмерений»

#### Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b>	Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
ИД-2 (ПК-1) Умеет планировать порядок проведения научных исследований	<i>классифицирует</i> методы измерения напряжений и временных интервалов, измерения параметров радиосигналов, измерения мощности на ВЧ и СВЧ.
	<i>применяет</i> на практике методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств при разработке радиотехнических средств
	<i>применяет</i> автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	3 семестр	2 курс

### Содержание дисциплины

#### **Раздел 1.** Общие вопросы автоматизации измерения.

Предмет и задачи дисциплины. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Место дисциплины в общей подготовке радиоинженера. Микропроцессорные измерительные приборы, особенности их применения. Автоматизация измерительных процедур и численные алгоритмы обработки результатов в микропроцессорных приборах. Компьютерные измерительные приборы, особенности их программного обеспечения. Виртуальные измерительные приборы.

#### **Раздел 2.** Измерительные системы.

Понятие об измерительных системах, их назначении. Структурные схемы измерительных систем. Понятие об интерфейсах измерительных систем. Последовательные интерфейсы и их применение в измерительных системах. Приборный интерфейс МЭЕ и его использование при построении измерительно-вычислительных комплексов. Особенности программирования измерительных систем.

#### **Раздел 3.** Автоматизация осциллографических измерений.

Современный универсальный осциллограф. Классификация методов измерения напряжений и временных интервалов. Компенсационный метод измерения напряжения осциллографом. Система двойной развертки и ее использование для измерений длительности. Автоматизированный осциллограф с цифровыми измерительными блоками. Цифровой осциллограф и его структурная схема. Скоростной и стробоскопический осциллографы, их назначение и устройство. Техника измерений в наносекундном диапазоне длительностей.

#### **Раздел 4.** Спектральный анализ радиосигналов.

Общие вопросы измерения спектров радиосигналов. Параметры спектроанализаторов. Параллельный спектроанализатор. Цифровой анализ спектров. Последовательный анализ спектров, гетеродинный спектроанализатор. Стандартные приборы для анализа спектров радиосигналов. Основные методы измерений с помощью последовательного анализатора спектра. Погрешности измерителей спектра.

**Раздел 5.** Измерения параметров радиосигналов. Измерение мощности на ВЧ и СВЧ .

Измерение параметров модулированных сигналов. Модулометры и девиометры. Измерение искажений формы сигналов. Автоматизированные измерители нелинейных искажений. Измерение частоты радиосигналов цифровыми приборами. Измерители мощности ВЧ и СВЧ радиосигналов и их основные характеристики. Поглощающие ваттметры. Методы измерения проходящей мощности. Измерение импульсной мощности.

#### **Раздел 6.** Панорамные методы измерения частотных характеристик.

Измерение параметров устройств с распределенными параметрами.

Панорамный метод измерения АЧХ. Устройство автоматизированных измерителей частотных характеристик. Динамические искажения при измерении АЧХ и пути их уменьшения. Измерение частотных характеристик устройств с распределенными параметрами. Панорамные измерители параметров СВЧ устройств. Основные тенденции развития радиоизмерительной техники.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.01.02 «Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b>	Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
ИД-2 (ПК-1) Умеет планировать порядок проведения научных исследований	<i>классифицирует</i> методы измерения напряжений и временных интервалов, измерения параметров радиосигналов, измерения мощности на ВЧ и СВЧ.
	<i>применяет</i> на практике методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств при разработке радиотехнических средств
	<i>применяет</i> автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Измерения в каналах и трактах.**

Параметры каналов и трактов и входящих в них устройств, подлежащие измерениям. Допустимые пределы отклонения параметров и характеристик. Требования к точностным характеристикам СИ, обеспечивающих проведение измерительных работ в соответствии с допусками на отклонения параметров. Измерительные задачи. Виды измерений в системах передачи: настроечные, эксплуатационные плановые и эксплуатационные внеплановые. Измерения, выполняемые при строительстве телекоммуникационных систем. Заводские измерения, измерения в процессе настройки и эксплуатации. Организация измерений с закрытием и без закрытия связи. Генераторы гармонических сигналов для измерений в каналах и трактах. Технические и метрологические характеристики генераторов. Особенности построения генераторов. Особенности построения генераторов на основе синтезаторов частот. Измерители уровня. Технические и метрологические характеристики измерителей уровня. Особенности построения широкополосных и избирательных измерителей уровня. Особенности работы с избирательными измерителями уровня с многократным преобразованием частоты. Измерение шумов в каналах и трактах. Требования, предъявляемые к измерителям шумов. Измерение взвешенного значения мощности шума. Псофометры для измерения шумов в телефонных и радиовещательных каналах. Погреш-

ности измерений. Оценка качества каналов тональной частоты методом шумовой загрузки. Имитация реального сигнала в групповом тракте. Основные преимущества метода шумовой загрузки. Требования к фильтрам. Построение измерительной аппаратуры.

### **Раздел 2. Измерения в цифровых системах передачи.**

Измеряемые параметры в цифровых системах передачи. Особенности построения цифровых систем передачи с точки зрения измерений. Требования к метрологическим характеристикам средств измерений. Измерители коэффициентов ошибок. Особенности измерений коэффициентов ошибок с закрытием и без закрытия связи. Метод псевдоошибок. Особенности построения измерителей разных типов. Погрешности измерений. Измерение остаточного затухания. Требования к генераторам и измерителям уровня при измерениях остаточного затухания на различных участках телекоммуникационных систем. Особенности методики измерений. Погрешности измерений. Методы измерения отношения сигнал/шум квантования. Выбор измерительного сигнала, его формирование и применение. Особенности построения измерителей. Методы измерения фазового дрожания. Погрешности измерений. Методы измерения параметров в системах PDH и SDH. Измерительные технологии, применяемые в данных системах. Измеряемые параметры. Формирование измерительных сигналов. Особенности построения анализаторов.

### **Раздел 3. Автоматизация осциллографических измерений.**

Современный универсальный осциллограф. Классификация методов измерения напряжений и временных интервалов. Компенсационный метод измерения напряжения осциллографом. Система двойной развертки и ее использование для измерений длительности. Автоматизированный осциллограф с цифровыми измерительными блоками. Цифровой осциллограф и его структурная схема. Скоростной и стробоскопический осциллографы, их назначение и устройство. Техника измерений в наносекундном диапазоне длительностей.

### **Раздел 4. Измерения в оптических системах связи.**

Измеряемые параметры в оптических системах связи. Измерение потерь в оптических кабелях. Метод светопропускания. Метод обратного рассеяния. Методы и средства измерения дисперсии. Измерение параметров и характеристик излучающих устройств. Измерение параметров и характеристик приемных устройств.

### **Раздел 5. Метрологическое обеспечение измерений в телекоммуникационных системах.**

Система обеспечения единства и точности измерений. Система ведомственной поверки средств измерения. Методы поверки средств измерений. Организационные основы метрологического обеспечения отрасли. Задачи и структура метрологической службы отрасли. Правила разработки и использования в отрасли методик выполнения измерений. Правила применения СИ на предприятиях связи. Порядок сертификации СИЭ в отрасли «Связь». Средства для измерений в каналах и трактах. Образцовые средства измерений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.01 «Оптоволоконные линии связи и сети»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований</b>	
ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками разработки технологии монтажа и сборки радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов	Владение навыками необходимых расчетов с целью использовать их результаты в дальнейшем при решении задач создания средств передачи, приема и обработки сигналов

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Теория информации и оптика:** источник, приемник и канал передачи информации. Характеристики канала передачи информации. Электронные каналы связи и их ограничения. Изображение как сигнал. Фундаментальный предел Бреммерманна на скорость обработки и передачи информации -  $2 \cdot 10^{47}$  бит/г.сек. История оптической связи. Волны в средах с частотной и пространственной дисперсией и анизотропией оптических свойств. Геометрическая оптика волноводных систем. Линзовые, диафрагменные линии и оптические резонаторы. Модовая теория. Волноводная передача изображений. Оптическая передаточная функция волокон и планарных световодов. Энергетика световолокон и "силовые" световоды.

**Тема 2. Волоконная оптика. Одно- и многомодовые волокна.**

Взаимодействие мод. Ненаправляемые моды. Электромагнитное поле внутри волокна. Затухание. Дисперсия мод. Модовый шум. Сжатие импульсов и спектральное уплотнение. Градиентные волокна, фоклины, моданы, селфоки. Нелинейные эффекты в оптических волокнах и солитонный режим передачи информации. Влияние временных параметров сигнала на информационные характеристики световолокон. Роль внешней оболочки световолокна. Потери и искажения в оптическом волокне. Волоконно-оптические /ВО/ датчики физических величин. Ввод информации в волокно. Полупроводниковые лазеры и светодиоды для оптической связи. Соединение двух волокон и методы возбуждения мод в волноводе.

**Тема 3. Методы модуляции света:** амплитудная, фазовая, частотная, двоичная и позиционно-импульсная. Мультиплексоры, разветвители и ретрансляторы.

**Тема 4. Планарные световоды и интегральная оптика.**

Состыковка оптических интегральных схем с волокнами. Коммутирующие оптические интегральные схемы. Интегрально-оптические системы распознавания, фильтрации,



обработки и кодирования сигналов. Активные устройства интегральной оптики - планарные лазеры и модуляторы.

**Тема 5. Волоконно-оптические линии связи /ВОЛС/.**

Цифровые ВОЛС первого и второго поколения. Аналоговые ВОЛС. Применение ВОЛС в локальных сетях телеметрии, сверхдальней связи и при компьютеризации физических экспериментов. Технологии изготовления оптических волокон и систем. ВО-датчики и ВОЛС с первичной обработкой сигнала. ВО-телеметрия и ВО-измерительные системы. ВО-интерферометры и датчики на их основе. Обработка изображений многожгутовыми системами и ВО-планшайбами. ВО интраскопия и дефектоскопия. Открытые линии оптической связи.

**Тема 6. Оптические информационные технологии.**

Теория систем и преобразований в оптике. Голографические запоминающие устройства и оптическая память. Оптическая обработка информации. Интегральные преобразования и их компьютерная (БПФ) и оптическая линзовая реализации. Цифровая голография. Компьютерная оптика. Гибридные оптико-компьютерные системы обработки и передачи информации и их применение в радиолокации, аэрокосмическом зондировании наземных объектов, ядерной физике, биологии и др.

**Тема 7. Представление данных и визуальные информационные системы.** Кодирование изображений. Визуальное представление информации и данных: обобщенные иконы, графы, семантика изображений. Сканирующие системы синтеза изображений. Stereo, растровые, интегральные и голографические способы формирования объемных изображений. Принтеры для получения голограмм, синтезированных на компьютере. Голографические дисплеи для отображения данных в зону зрения оператора. Сжатие визуальных данных. Разностное и объемное телевидение.

**Тема 8. Оптические компьютеры.** Процессоры для улучшения качества изображений, распознавания и обработки данных. Мезооптика и сверхразрешение. Оптические системы с обратной связью. Адаптивная оптика. Мультистабильные оптические элементы. Оптические нейроподобные системы обработки информации. Фундаментальные физические пределы миниатюризации компьютерных систем. Квантовые компьютеры и нанотехнологии.

**Тема 9. Проблемы и перспективы информационных и телекоммуникационных технологий.**

Чисто оптические и гибридные компьютерные системы обработки изображений и многомерных массивов данных: сопоставительный анализ. Проблема технического зрения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.02 «Беспроводные линии связи и сети»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований</b>	
ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками разработки технологии монтажа и сборки радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов	Владение навыками необходимых расчетов с целью использовать их результаты в дальнейшем при решении задач создания средств передачи, приема и обработки сигналов

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Передача информации в беспроводных линиях связи и сетях

##### Тема 1. Беспроводные линии связи и сети

Предмет, задачи, структура и содержание дисциплины, её связь с другими дисциплинами учебного плана. Беспроводные линии, системы и сети радиосвязи, их классификация и принципы построения.

##### Тема 2. Сигналы, используемые в беспроводных линиях связи и сетях

Аналоговые и цифровые радиосигналы. Широкополосные сигналы. Уплотнение каналов и множественный доступ в беспроводных линиях связи и сетях.

#### Раздел 2. Беспроводные линии связи и сети

##### Тема 3. Радиорелейные системы связи

Принцип построения и особенности применения радиорелейных систем связи (РРСС). Расчет характеристик радиорелейных линий связи (РРЛС).

##### Тема 4. Спутниковые системы связи

Принцип построения и особенности применения спутниковых систем связи (ССС). Орбиты космических аппаратов СССР. Основные технические характеристики СССР.

##### Тема 5. Сотовые системы мобильной связи

Принципы построения и функционирования сотовых систем мобильной связи (ССМС). Стандарты сотовой связи. Технические характеристики и пропускная способность ССМС. Перспективы развития ССМС.

##### Тема 6. Сети с беспроводным широкополосным доступом

Принцип построения и основные характеристики сетей беспроводного широкополосного доступа Wi-Fi и WiMAX. Зоны покрытия и пропускная способность сетей с беспроводным широкополосным доступом.

### Аннотация к рабочей программе дисциплины *ФТД.01 «Деловой английский язык»*

#### Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-1 способен осуществлять устную и письменную коммуникацию в сфере профессионального общения на английском языке</b>	
ИД-1 (ФК-1) Знает базовые ценности мировой культуры	характеризует основные базовые ценности мировой культуры и их роль в профессиональной деятельности

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-2 (ФК-1) Умеет принимать участие в беседе, выражая необходимый объем коммуникативных намерений и соблюдая правила речевого этикета	использует наиболее употребительные и относительно простые языковые средства в основных видах устной речи в соответствии с правилами этикета с целью решения коммуникативных задач
ИД-3 (ФК-1) Умеет общаться четко, сжато, убедительно, выбирая подходящие для аудитории стиль и содержание	использует основные модели построения предложений на иностранном языке; наиболее употребительную профессиональную лексику, выбирая подходящие для аудитории стиль и содержание
ИД-4 (ФК-1) Владеет основными видами монологического высказывания, в том числе основами публичной речи, такими как устное сообщение, доклад, презентация	владеет навыками публичной речи (сообщение, доклад, презентация) на иностранном языке для осуществления успешной коммуникации

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

#### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Карьера и трудоустройство.

Тема 1. Профессии.

Тема 2. Прием на работу.

Тема 3. Резюме.

Тема 4. Сопроводительное письмо.

Раздел 2. Компании и организации.

Тема 5. Типы компаний и организаций.

Тема 6. Структура компании.

Тема 7. Письмо – запрос. Письмо-заказ.

Раздел 3. Межкультурная коммуникация в деловой среде.

Тема 8. Бизнес и культура.

Тема 9. Деловая поездка.

Раздел 4. Продукты и услуги.

Тема 10. Бренды и рекламная деятельность.

Тема 11. Качество.

Тема 12. Письмо-жалоба, рекламация. Ответ на жалобу, рекламацию.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.02 «Педагогика высшей школы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-2 Способен к учебной и учебно-методической работе в системе высшего образования</b>	
ИД -1 (ФК-2) Демонстрирует понимание законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации по вопросам высшего образования, образовательных стандартов высшего образования	формулирует цели и задачи системы образования
	рассказывает о содержании нормативной базы высшего образования
	рассказывает о содержании действующих и актуализированных стандартов высшего образования
ИД-2 (ФК-2) Демонстрирует понимание основ организации воспитательной работы в высшей школе	формулирует закономерности и принципы воспитания
	описывает студенческую субкультуру
	воспроизводит ключевые положения воспитательных технологий
ИД-3 (ФК-2) Демонстрирует понимание общих основных положений дидактики высшего образования	формулирует основные положения педагогики
	рассказывает о тенденциях развития педагогической науки
	описывает современные методы обучения и воспитания
ИД-4 (ФК-5) Демонстрирует понимание инновационных технологий обучения	описывает современные образовательные технологии, используемые в системе высшего образования
	воспроизводит наиболее распространенные методики профессионального обучения
ИД-5 (ФК-5) Демонстрирует понимание педагогической инноватики	формулирует основные положения методологии педагогических исследований и творчества
	рассказывает о педагогических инновациях в системе высшего образования
	рассказывает о сопровождении инновационных процессов в высшей школе

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
зачет	2 семестр	1 курс

## Содержание дисциплины

### **Тема 1. Основы педагогики и психологии высшего образования**

Объект, предмет и функции педагогики.

Личность как объект и субъект педагогики. Движущие силы и основные закономерности развития личности. Факторы, влияющие на формирование личности.

Образование как общественное явление и педагогический процесс.

Российские и международные документы по образованию. Российские законы и нормативные правовые акты по вопросам высшего образования.

### **Тема 2. Воспитательная работа в высшей школе**

Сущность воспитания. Закономерности процесса воспитания. Принципы воспитания.

Духовно-нравственное воспитание в условиях высшей школы. Формирование правовой культуры и правового сознания.

Методы, средства и формы воспитания в высшем учебном заведении.

Педагогика социальной среды. Студенческая субкультура.

Воспитательные технологии и системы. Работа куратора студенческой группы.

Этика взаимоотношений субъектов педагогической деятельности. Педагогическая этика как элемент педагогического мастерства преподавателя вуза.

### **Тема 3. Основные положения дидактики высшего образования**

Сущность процесс обучения. Функции и структура процесса обучения.

Законы, закономерности и принципы обучения.

Содержание обучения. Методы и средства обучения. Формы организации учебного процесса.

Технологический подход и специфика его реализации в сфере образования. Современные технологии обучения.

Технология модульного обучения. Имитационные технологии обучения. Технология проблемного обучения. Диалоговые технологии. Технология проектного обучения. Технология контекстного обучения. Технология концентрированного обучения. Технологии предметного обучения в вузе.

Методики обучения отдельным дисциплинам. Методики профессионального обучения.

### **Тема 4. Интенсификация образовательного процесса в образовательном учреждении высшего образования**

Выявление психолого-педагогических условий результативности образовательного процесса при изучении дисциплин профессионального цикла.

Выбор и разработка инструментально-педагогических средств обучения, обеспечивающих переход к эвристическому и креативному уровням интеллектуальной активности и освоение дисциплин на деятельностном и рефлексивном уровнях.

Педагогическое сопровождение самостоятельной работы обучающихся.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.03 «Организационно-управленческая деятельность»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-3 Способен грамотно планировать и применять необходимые организационно-управленческие решения в процессе профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ФК-3) Демонстрирует понимание основных современных направлений исследований и достижений в науке (на примере НИР ТГТУ)	<i>Знает</i> основные современные направления исследований и достижений в науке (на примере НИР ТГТУ)
ИД-1 (ФК-3) Демонстрирует понимание основных современных направлений исследований и достижений в науке (на примере НИР ТГТУ)	<i>Воспроизводит</i> основные направления развития и формы организации научных исследований в современных университетах
ИД-2 (ФК-3) Демонстрирует понимание истории и развития промышленности, сельского хозяйства, медицины, экономики и формирования облика Тамбовского региона	<i>Формулирует</i> направления исторического развития промышленности, сельского хозяйства, медицины, экономики страны
ИД-2 (ФК-3) Демонстрирует понимание истории и развития промышленности, сельского хозяйства, медицины, экономики и формирования облика Тамбовского региона	<i>Воспроизводит</i> историю формирования облика Тамбовского региона, историю управления и эволюции управленческой мысли
ИД-3 (ФК-3) Демонстрирует понимание применения основных законов в профессиональной сфере	<i>Понимает</i> основные законы, необходимые в принятии организационно-управленческих решений
ИД-3 (ФК-3) Демонстрирует понимание применения основных законов в профессиональной сфере	<i>Использует</i> знания по основам организации и управления в профессиональной сфере
ИД-4 (ФК-3) Демонстрирует владение инструментами планирования и прогнозирования на предприятиях в условиях рынка	<i>Владеет</i> методами планирования и прогнозирования в принятии управленческих решений
ИД-4 (ФК-3) Демонстрирует владение инструментами планирования и прогнозирования на предприятиях в условиях рынка	<i>Применяет</i> инструменты управления на практике с учетом особенностей рыночной среды

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
зачет	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение в организационно-управленческую деятельность**

Понятие организационно-управленческой деятельности. Схема системы управления, структура системы управления. Базовые понятия управленческой деятельности. По-

нятие и виды управления, функции менеджмента, история управления и эволюции управленческой мысли.

### **Тема 2. Организация как объект управления**

Понятие и классификация организаций, жизненный цикл организации. Факторы внутренней среды организации, факторы макро- и микросреды внешней среды организации.

Анализ состояния организации на различных этапах ее жизненного цикла.

### **Тема 3. Основы стратегического менеджмента**

Понятие о стратегическом управлении. Предприятие как бизнес-система. Жизненный цикл предприятия. Стратегические цели предприятия, система целей предприятия, целевое управление.

Суть и типы стратегий, выбор стратегии развития предприятия.

### **Тема 4. Методы управления.**

Система методов управления. Организационно-административные методы управления. Экономические методы управления. Социально-психологические методы управления.

### **Тема 5. Управленческие решения**

Понятие и виды управленческих решений. Выявление и анализ проблем. Процесс выработки рационального решения. Организация выполнения решения.

### **Тема 6. Организационная структура управления**

Суть и типы организационных структур управления. Основные характеристики иерархических структур управления. Основные характеристики адаптивных структур управления. Проектирование организационных структур управления.

### **Тема 7. Маркетинговый менеджмент**

Концепция маркетинга. Определение спроса. Конкурентное поведение. Формирование (стимулирование) спроса. Удовлетворение спроса

### **Тема 8. Управление персоналом**

Функции и задачи службы управления персоналом предприятия. Подбор и отбор персонала. Особенности подбора руководящих кадров. Обучение (подготовка, переподготовка и повышение квалификации) персонала. Мотивация и аттестация персонала. Увольнение персонала.

### **Тема 9. Управленческие конфликты**

Внутриорганизационные конфликты: суть, причины, виды, формы. Конфликт как процесс. Стратегии преодоления конфликта. Переговоры как способ преодоления конфликтов. Переговорный процесс

### **Тема 10. Контроль в управлении**

Суть и принципы управленческого контроля. Классификация управленческого контроля. Этапы процесса контроля. Внешний и внутренний контроль.