

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

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



УТВЕРЖДАЮ

*Директор института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники*

_____ Т.И. Чернышова
« 15 » _____ февраля 20 24 г.

АННОТАЦИИ
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Проектирование и эксплуатация радиоэлектронных средств обнаружения и противодействия беспилотным воздушным судам

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: *Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем*

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

Н.Г. Чернышов

инициалы, фамилия

Тамбов 204

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

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ИД-1 (УК-4) Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации
ИД-2 (УК-4) Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	Знает современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках
ИД-3 (УК-4) Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	Знает существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Практические занятия

Раздел 1. Профессиональная коммуникация.

ПР01. Тема. Устройство на работу.

Основные виды работы, их краткая характеристика на иностранном языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

ПР02. Тема. Устройство на работу.

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу. Обсуждение условий работы в России.

ПР03. Тема. Компании.

Структура компании, названия отделов.

ПР04. Тема. Компании.

Характеристика обязанностей работников отделов, описание работы компании.

ПР05. Тема. Инновации в производственной сфере.

Описание товаров, их особенностей.

ПР06. Тема. Инновации в производственной сфере.

Анализ рыночной продукции и конкурентоспособности товаров. Обсуждение товаров и их особенностей.

ПР07. Тема. Дизайн и спецификация товара.

Описание дизайна и спецификации товара.

ПР08. Тема. Дизайн и спецификация товара.

Характеристика и сравнение дизайна различных товаров, представленных на современном рынке. Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 2. Научная коммуникация.

ПР09. Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Форма заполнения заявки с описанием исследовательского проекта.

ПР10. Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Варианты предоставления исследовательских проектов и их особенности в современном сообществе.

ПР11. Тема. Участие в научной конференции.

Описание форм участия в научных конференциях.

ПР12. Тема. Участие в научной конференции.

Проведение игровой научной конференции.

ПР13. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ отрывков из научных статей по различным темам. Введение и отработка новой лексики, клише.

ПР14. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ различных частей научной статьи и их особенностей.

ПР16. Тема. Презентация исследовательского проекта.

Анализ различных проектов и обсуждение их сильных и слабых сторон. Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 3. Деловая коммуникация.

ПР17. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Традиционные модели поведения в разных странах.

ПР18. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Зависимость деловых отношений от культуры страны.

ПР19. Тема. Проведение переговоров.

Особенности ведения переговоров в разных странах.

ПР20. Тема. Проведение переговоров.

Анализ проблем, возникающих при проведении переговоров.

ПР21. Тема. Контракты и соглашения.

Описание форм контрактов и соглашений.

ПР22. Тема. Контракты и соглашения.

Анализ положений контракта.

ПР23. Тема. Управление проектом.

Описание основных процедур, входящих в систему управления проектом.

ПР24. Тема. Управление проектом.

Характеристика роли управляющего в компании. Написание теста по пройденному разделу.

Самостоятельная работа

СР01. Задание: составить резюме по шаблону

СР02. Задание: описать компанию/ организацию, в которой работаешь/ хотел бы работать

СР03. Задание: проанализировать заданные профессиональные сообщества и инновации в сфере их деятельности.

СР04. Задание: составить описание товара заданной компании.

СР05. Задание: написать вариант заявки на рассмотрение исследовательского проекта.

СР06. Задание: подготовить план доклада для участия в научной конференции.

СР07. Задание: написать научную статью объемом 3 стр.

СР08. Задание: подготовить презентацию исследовательского проекта.

СР09. Задание: проанализировать методы межличностного делового общения.

СР10. Задание: подготовить план для проведения деловых переговоров с партнерами.

СР11. Задание: написать текст контракта по заданной теме.

СР12. Задание: подготовить приветственную речь для встречи партнеров по заданной ситуации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02 «Деловое общение и профессиональная этика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ИД-1 (УК-5) Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур
ИД-2 (УК-5) Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Знает особенности межкультурного разнообразия общества
ИД-3 (УК-5) Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Знает правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

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

Раздел 4. *Управленческое общение*

Тема 1. *Законы управленческого общения*

Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач. Способы управления коллективом при решении им научно-исследовательских и научно-производственных работ. Методы повышения социальной мобильности. Директивные и демократические формы управленческого общения. Эффективное управленческое общение, закономерности общения и способы управления индивидом и группой. Первый и второй законы управленческого общения. Приемы формирования аттракции.

Тема 2. *Тактика действий в конфликтных и кризисных ситуациях*

Принципы общения между членами научного коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия. Виды конфликтов. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях.

Раздел 5. *Имидж делового человека*

Тема 1. *Понятие «имидж», его психологическое содержание и виды*

Терминология. Прототипы имиджа, носители имиджа. Цели формирования имиджа. Стратегии формирования имиджа. Организационные тактики и тактики воздействия. Психологические тактики воздействия на сознание. Теория ожиданий и мотиваций. Принципы развития личности с целью порождения у него способностей к креативной деятельности.

Тема 2. *Принципы и технологии формирования профессионального имиджа человека. Принципы и технологии формирования индивидуального имиджа человека*

Зависимость содержания имиджа от профессии и должности. Умение работать в коллективе, сопоставляя свои интересы с интересами коллектива в целом. Понятие имиджмейкерства. Специфическая одаренность имиджмейкеров. Секреты профессионализма. Риторическое оснащение имиджмейкера. Приоритетные задачи имиджмейкинга. Речевое воздействие на управление энергетического ресурса человека. Виды индивидуального имиджа: габитарный, овеществленный, вербальный, кинетический и средовой. Стили в одежде: классический, деловой, стиль Шанель. Обувь. Аксессуары: ювелирные украшения, очки, портфель/сумка, портмоне, зонт, мобильный телефон, ручка, зажигалка, часы. Ухоженность. Манера держаться. Одежда для приемов

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.О.03 «Автоматизированное проектирование РЭС и СВЧ-устройств»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИД-1 (УК-1) Знает методы системного и критического анализа	Знает основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, основы математического аппарата, применяемого для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации
ИД-2 (УК-1) Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Знает основные методы сравнительного, системного и критического анализа, методики поиска, сбора и обработки информации, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
ИД-3 (УК-1) Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций	Умеет принимать проектные решения, подбирать методы для выбора приоритетных проектных решений
ИД-4 (УК-1) Умеет разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников, выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления, разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации
ИД-5 (УК-1) Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций	Владеет навыками выбора стратегии разрешения и прогнозирования развития проблемной ситуации на основе априорной информации, основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.
ИД-6 (УК-1) Владеет методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеет методикой формулировки конечных целей, выбора способов достижения, разработкой алгоритмов действий
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-7 (УК-3) Умеет применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	Умеет формулировать и распределять задачи между членами команды для эффективного решения поставленной цели
ИД-8 (УК-3) Владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели	Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия Владеет практическими навыками использования современных коммуникативных технологий
ОПК-2 Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	
ИД-2 (ОПК-2) Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации	Знает номенклатуру современных программно-аппаратных средств современных инфокоммуникационных систем; назначение, организацию и принципы функционирования программно-аппаратных средств современных инфокоммуникационных систем
ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях	Владеет навыками оценки эффективности программно-аппаратных средств; реализации требуемых политик безопасности с помощью современных программно-аппаратных средств защиты информации;
ОПК-3 Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности	
ИД-2 (ОПК-3) Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Умеет использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТ и СС
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Проектирование и эксплуатация радиоэлектронных средств обнаружения и противодействия беспилотным
воздушным судам»

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-2 (ОПК-4) Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций	Умеет выбирать методы решения и выполнять 3D- моделирование в САПР СВЧ
ИД-3 (ОПК-4) Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения	Владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы численных методов САПР СВЧ. Вычислительная электродинамика

Обзор современных специализированных САПР СВЧ. Методы и точность решения. Обзор основных пакетов и область их применения. Метод интегральных уравнений. Конечные методы в прикладной электродинамике. Понятие о методе конечных элементов (МКЭ). Оптимизация параметров при электродинамическом моделировании.

Раздел 2. Моделирование антенн и устройств СВЧ в пакете FEKO.

Работа в интерфейсе программы CADFEKO. Инструментальная панель, создание моделей, дерево модели, параметры модели. Экспорт и импорт модели. Установка параметров проекта. Порты. Разбиение на ячейки. Основные требования и критерии. Выбор метода решения. Рекомендации. Установка выходных параметров. Верификация проекта. Ядро программы POSTFEKO. Интерфейс программы FEKO. Особенности вывода данных. Представление результатов. Экспорт и импорт результатов. Обработка экспериментальных результатов в программе. Моделирование и оптимизация задачи в OPTFEKO. Примеры проектирования. Особенности установок и выбора решений для задач моделирования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.О.04 «Математические модели сигналов и помех»**

Результаты обучения по дисциплине

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-7 (УК-3) Умеет применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	Умеет адаптировать свои управленческие стили в зависимости от сложности конкретной ситуации и личностных качеств конкретного сотрудника
ИД-8 (УК-3) Владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели	Умеет организовывать межличностные и групповые коммуникации в команде в зависимости от сложности разрабатываемых моделей сигналов и помех
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, 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	Знает современное состояние, тенденции и перспективы развития методов и средств моделирования сигналов и помех
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций	Владеет навыками математического преобразования с учетом физической сущности сигналов и помех в радиоэлектронных средствах (РЭС) при решении практических задач в области инфокоммуникаций
ОПК-2 Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	
ИД-1 (ОПК-2) Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки	Знает принципы и методы исследования сигналов и помех в РЭС. Умеет оценивать достоинства и недостатки методов моделирования сигналов и помех
ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информа-	Владеет навыками оптимизации алгоритмов обработки информации в инфокоммуникационных системах в зависимости от сигнально-помеховой обстановки

<p>ции в современных инфокоммуникационных системах и сетях</p>	
<p>ОПК-3 Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности</p>	
<p>ИД-3 (ОПК-3) Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих</p>	<p>Владеет передовым опытом исследований в области помехозащищенности инфокоммуникационных систем и их составляющих</p>
<p>ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач</p>	
<p>ИД-1 (ОПК-4) Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач</p>	<p>Знает основные методы обработки экспериментальных данных при исследовании помехоустойчивости РЭС с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения</p>

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Проектирование и эксплуатация радиоэлектронных средств обнаружения и противодействия беспилотным
воздушным судам»

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Противодействие БВС.

Основные термины и определения, применяемые при противодействии БВС. Типы и состав оборудования БВС. Методы и средства радиоэлектронного подавления каналов связи. Методы и средства радиоэлектронного подавления каналов радио/спутниковой навигации. Информационное воздействие на систему управления и радиоэлектронное оборудование БВС. Математические модели сигналов и помех, используемые при анализе помехоустойчивости информационных каналов БВС.

Раздел 2. Математические модели радиотехнических устройств и систем БВС.

Математическая модель моноимпульсного амплитудного суммарно-разностного пеленгатора. Модель автоматической регулировки усиления. Модель системы фазовой подстройки частоты. Математическая модель контура управления БВС. Математическая модель контура самонаведения БВС.

Раздел 3. Методы представления сигналов и помех.

Представление сигналов и помех рядами Фурье. Дискретное преобразование Фурье. Эквивалентность алгоритмов и аппаратурная совместимость прямого и обратного дискретного преобразования Фурье. Преобразования Лапласа. Z-преобразования. Применение Z-преобразований в теории цифровой фильтрации сигналов и помех.

Раздел 4. Математическое моделирование радиосигналов и помех.

Моделирование непрерывных детерминированных сигналов. Моделирование радиосигналов со случайными параметрами. Моделирование непрерывных случайных процессов. Неинформативные и сопутствующие признаки сигналов и помех.

Раздел 5. Обнаружение изменений свойств последовательности наблюдений в условиях информационного противодействия.

Апостериорное обнаружение изменений свойств последовательности наблюдений в условиях противодействия. Обнаружение скачкообразных изменений в реальном масштабе времени. Обнаружение постепенных изменений в реальном масштабе времени. Определение моментов изменения вероятностных свойств сигналов и помех по данным измерителей и индикаторов.

Раздел 6. Обработка результатов моделирования.

Проверка закона распределения вероятностей сигналов и помех. Проверка соответствия выбранной модели распределения данным эксперимента. Оценка моментов распределения. Оценка корреляционной функции случайного процесса.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.О.05 «Интеллектуальные покрытия и антенные системы»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	
ИД-2 (ОПК-1) Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	Знает методы исследования, алгоритмы функционирования, варианты решения построения технических устройств
	Умеет структурировать задачу исследования, разрабатывать план ее реализации
	Владеет современными методами исследования
ОПК-2 Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	
ИД-4 (ОПК-2) Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих	Умеет комплексировать АС
	Умеет строить реконфигурируемые АС
	Умеет применять частотно- избирательные поверхности в АС
	Умеет строить подсистемы ИП и
	Владеет навыками построения АС с малой заметностью
	Владеет навыками комплексирования АС
	Владеет навыками реконфигурирования АС
Владеет навыками применения частотно- избирательных поверхностей в АС адаптивно управлять ИП	

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Принципы построения и характеристики бортовых АС с малой заметностью

Понятия ИП и АС. Комплексование АС. Построение АС по методу характеристических мод. Построение реконфигурируемых АС. Построение АС с частотно-избирательными поверхностями.

Раздел 2. Принципы построения и характеристики ИП.

Подсистемы управления ИП. Обратные связи в контуре управления ИП. Адаптивное управление ИП. Управление рассеянием с помощью АС. Цифровое управление рассеянием с помощью бортового процессора.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.О.06 «Технологическое предпринимательство»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает этапы жизненного цикла проекта
ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Знает этапы разработки и реализации проекта
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.
ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

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 инновационно-
го 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).

Данное занятие завершает курс и проводится с участием внешних приглашенных членов жюри (инвесторов, бизнесменов, преподавателей других кафедр и факультетов) и гостей (студентов, представителей научных лабораторий, давших свои технологии для студенческих проектов).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.01 «Методы автоматизированных измерений радиотехнических ха-
 рактеристик»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	
ИД-2 (ПК-1) Умеет выбирать теоретические и экспериментальные методы исследования и обработку результатов	Умеет сформулировать задачу эксперимента и провести измерения и обработку полученных результатов
ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	
ИД-1 (ПК-4) Знает методы управления деятельностью по проведению экспериментальных исследований	Знает основные методы организации автоматизированных измерений радиотехнических цепей
ИД-2 (ПК-4) Умеет проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов	Умеет применять измерительные приборы для автоматизированных измерений радиотехнических характеристик с применением современных средств и методов

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в методы автоматизированных измерений радиотехнических характеристик

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного процесса. Автоматизация измерений. Информационно-измерительные приборы и системы, их особенности, назначение.

Раздел 2. Измерительные приборы для проведения автоматизированных измерений радиотехнических характеристик

Цифровой мультиметр, цифровые осциллографы, цифровой анализатор спектра, функциональный генератор, лабораторный источник питания и их место в автоматизированной системе измерений. Интерфейсы измерительных приборов: приборный интерфейс GPIB, последовательный интерфейс RS–232C, интерфейс USB, интерфейс LPT.

Раздел 3. Виртуальные измерительные приборы и информационно-измерительные системы

Виртуальные измерительные приборы и информационно-измерительные системы. Программный комплекс LabVIEW.

Раздел 4. Компьютерные измерительные устройства

Общие сведения о компьютерных измерительных устройствах. Обобщенная структурная схема КИУ. Платы сбора данных и управления. Модульные КИУ. Программное обеспечение КИУ. Виртуальные КИУ. Классификация интерфейсов, применяемых в измерительных системах.

Раздел 5. Измерительные системы

Общие вопросы построения измерительных систем. Средства измерений, средства обработки информации (микропроцессорные системы и компьютеры), средства хранения (запоминания) и регистрации информации, средства отображения результатов измерений, средства управления измерительным процессом (контроллеры, пульты управления и пр.). Измерительные системы на основе стандарта LXI.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.02 «Радиоэлектронное обеспечение комплексов и систем
 беспилотных воздушных судов»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	
ИД-4 (ПК-1) Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания радиоэлектронного устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогнозу последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности	Знает процесс формирования постановки задачи исследования, способен разработать план его реализации
	Умеет осуществлять выбор методов исследования и проводить обработку полученных результатов
	Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания радиоэлектронного оборудования в условиях многокритериальной постановки задачи исследования
ПК-3 Способен разрабатывать и обеспечивать реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	
ИД-1 (ПК-3) Умеет разрабатывать эффективные алгоритмы решения научно-исследовательских задач	Умеет разрабатывать и обеспечивать реализацию эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
	Умеет разрабатывать эффективные алгоритмы решения научно-исследовательских задач для анализа функционирования радиоэлектронного оборудования
ИД-2 (ПК-3) Умеет применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	Умеет применять алгоритмы решения задач проектирования радиоэлектронного оборудования
	Умеет применять современные языки программирования для реализации разработанных алгоритмов решения исследовательских задач
ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	
ИД-1 (ПК-4) Знает методы управления деятельностью по проведению экспериментальных исследований	Знает подходы к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
	Знает методы управления деятельностью коллектива для проведения экспериментальных исследований
ИД-2 (ПК-4) Умеет проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и ме-	Умеет использовать современные средства и методы для проведения экспериментальных исследований
	Умеет организовать коллектив для проведения экспери-

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Проектирование и эксплуатация радиоэлектронных средств обнаружения и противодействия беспилотным
воздушным судам»

тодов	ментальных исследований с применением современных средств и методов
-------	---

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Классификация и характеристика комплексов беспилотных воздушных судов в классе робототехнических систем.

Основные понятия и определения робототехники. Классификация авиационных робототехнических систем и комплексов. Принципы построения многофункциональных комплексов и систем беспилотных воздушных судов.

Раздел 2. Системы, основанные на инерциальных методах измерения параметров движения и ориентации.

Платформенные и бесплатформенные инерциальные навигационные системы (ИНС, БИНС). Инерциальные курсоверткали (ИКВ), курсовые системы (КС), гироскопические (ГВ), датчики угловых скоростей (ДУС).

Раздел 3. Системы, основанные на астроизмерениях.

Астроинерциальные системы (АИНС). Астрокорректоры (АК).

Раздел 4. Системы, основанные на измерениях параметров геофизических полей.

Рельефометрические, оптико-электронные, радиолокационные корреляционноэкстремальные навигационные системы (КЭНС).

Раздел 5. Радиолокационные и радиотехнические системы.

Автономные.

Доплеровские измерители скорости и угла сноса (ДИСС). Радиовысотометры (РВ). Радиолокационные станции (РЛС).

Раздел 6. Радиолокационные и радиотехнические системы

Неавтономные.

Радиотехнические системы ближней и дальней радионавигации (РСБН, РСДН). Аппаратура спутниковых систем связи и навигации (АСС и Н). Локальные радионавигационные системы наведения (ЛРНС) по наземным маркерам.

Раздел 7. Аэрометрические системы.

Системы воздушных сигналов (СВС), автономные измерители высоты и скорости, информационные комплексы высотно-скоростных параметров (ИК ВСП).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.03 «Методы и устройства средств обнаружения и противодействия
 БВС»**

Результаты обучения по дисциплине

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации (улучшения) их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	
ИД-1 (ПК-2) Умеет выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа их параметров с использованием имеющихся средств и компьютерного моделирования радиотехнических устройств и систем	Умеет решать инженерные задачи моделирования объектов и процессов для анализа их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ
ИД-2 (ПК-2) Умеет выполнять моделирование объектов и процессов с целью оптимизации (улучшения) их параметров с использованием стандартных пакетов компьютерного моделирования	Умеет решать инженерные задачи моделирования объектов и процессов для оптимизации (улучшения) их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ
ПК-3 Способен разрабатывать и обеспечивать реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	
ИД-1 (ПК-3) Умеет разрабатывать эффективные алгоритмы решения научно-исследовательских задач	Умеет разрабатывать и обеспечивать реализацию эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ИД-2 (ПК-3) Умеет применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	Умеет применять современные языки программирования для реализации разработанных алгоритмов решения исследовательских задач

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Проектирование и эксплуатация радиоэлектронных средств обнаружения и противодействия беспилотным
воздушным судам»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Анализ типов, характеристик, состава оборудования БВС как объектов противодействия.

Особенности функционирования автономных и дистанционно-управляемых БВС.

Раздел 2. Классификация и характеристика методов обнаружения и противодействия беспилотным воздушным судам.

Основные понятия и определения в предметной области радиоэлектронной борьбы. Характеристика методов обнаружения БВС. Принципы построения радиоэлектронных средств противодействия БВС.

Раздел 3. Методы и средства радиотехнической разведки.

Отражательные характеристики БВС. Радиоэлектронное оборудование БВС. Элементы теории оптимального обнаружения сигналов. Методы и средства определения характеристик радиосигналов.

Раздел 4. Методы и средства противодействия БВС.

Объекты уничтожения БВС. Противодействие системам управления БВС. Противодействие радиоэлектронному оборудованию БВС.

Раздел 5. Методы и средства радиопротиводействия БВС.

Радиопомехи системам связи.

Пассивные и активные радиопомехи. Активные помехи системам связи с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты.

Раздел 6. Методы и средства радиопротиводействия БВС.

Радиопомехи навигационным системам БВС.

Активные помехи системам навигации БВС: классификация; особенности постановки; основные характеристики; эффективность применения.

Раздел 7. Методы и средства радиопротиводействия БВС.

Радиопомехи бортовому локационному оборудованию БВС.

Помехи бортовым оптико и радиолокационным средствам БВС: классификация; особенности постановки; основные характеристики; эффективность применения.

Раздел 8. Современные методы исследования средств обнаружения и противодействия БВС.

Пакеты прикладных программ, применяемых для исследования средств обнаружения и противодействия БВС. Математическое моделирование средств обнаружения и противодействия БВС. Описание на основе функциональной, структурной, принципиальной схемы. Функциональное моделирование.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.04 «Устройства генерирования и формирования средств обнаружения и поста-
 новки пространственных барьеров»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации (улучшения) их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	
ИД-2 (ПК-2) Умеет выполнять моделирование объектов и процессов с целью оптимизации (улучшения) их параметров с использованием стандартных пакетов компьютерного моделирования	Знает математические методы моделирования сигналов и помех
	Умеет разрабатывать алгоритмы расчетов характеристик сложных сигналов
	Владеет методами навыками моделирования сигналов в условиях воздействия помех в системах постановки барьеров.
ПК-5 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	
ИД-2 (ПК-5) Умеет готовить научные публикации и разрабатывает рекомендации по практическому использованию полученных результатов	Умеет составлять математические модели сигналов и помех
	Владеет методами планирования стратегия решения задачи, по выбору наиболее эффективных методов получения результатов

Объем дисциплины составляет 12 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр
Экзамен	1,3 семестр
КП	3 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы построения РПДУ систем постановки посредственных барьеров
Структурные схемы РПДУ, технические характеристики и основные требования, предъявляемые к РПДУ систем связи. Усиление мощности в РПДУ. Схемы и характеристики генераторов с внешним возбуждением. Совместная работа генераторов на общую нагрузку. Усилители мощности на коммутируемых фильтрах. Усилители с распределенным усилением. Назначение и основные требования, предъявляемые к согласующим устройствам (СУ).

Раздел 2. Автогенераторы в РПДУ

Общие сведения о генерировании колебаний. Назначение и область применения автогенераторов в передатчиках. Условия самовозбуждения, стационарности и устойчивости автоколебаний. Типовые схемы автогенераторов. Схемы одноконтурных автогенераторов: схемы с трансформаторной, автотрансформаторной и емкостной обратной связью. Электронно-перестраиваемые автогенераторы.

Основные дестабилизирующие факторы и пути ослабления их влияния. Стабилизация частоты автогенератора. Кварцевые резонаторы и их свойства. Схемы кварцевых автогенераторов.

Раздел 3. Возбудители РПДУ систем постановки посредственных барьеров

Основные схемы возбудителей (синтезаторов) современных радиопередающих устройств. Принципы построения систем диапазонной кварцевой стабилизации частоты (ДКСЧ), технические характеристики и основные требования к ним. Методы фильтрации побочных составляющих в системах ДКСЧ. Простая пассивная фильтрация в системах ДКСЧ. Компенсационный метод фильтрации. Использование систем ФАПЧ.

Методы синтеза сетки частот. Прямой и косвенный методы. Цифровые синтезаторы с делителем с переменным коэффициентом деления.

Раздел 4. РПДУ с различными видами модуляции

РПДУ с амплитудной модуляцией (АМ). РПДУ с частотной (ЧМ) и фазовой модуляцией (ФМ). РПДУ с однополосной модуляцией (ОМ). РПДУ с импульсной модуляцией (ИМ). Особенности построения РПДУ с фазированными антенными решетками (ФАР). Принципы построения передатчиков диапазона ультравысоких и сверхвысоких частот.

Раздел 5 Заключение

Перспективы развития радиопередающих устройств, методы повышения энергетических и качественных систем постановки посредственных барьеров .

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.05 «Радиолокационные комплексы и системы»**

Результаты обучения по дисциплине

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	
ИД-3 (ПК-1) Умеет разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование радиоэлектронных устройств и систем	Умеет формировать техническое задание на проектирование и разработку радиоэлектронных устройств и систем
	Умеет формировать требования и условия для проектирования и разработки радиолокационных комплексов и систем
ИД-4 (ПК-1) Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания радиоэлектронного устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогнозу последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности	Знает процесс формирования постановки задачи исследования, способен разработать план его реализации
	Умеет осуществлять выбор методов исследования и проводить обработку полученных результатов
	Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания радиоэлектронного оборудования в условиях многокритериальной постановки задачи исследования
ПК-3 Способен разрабатывать и обеспечивать реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	
ИД-1 (ПК-3) Умеет разрабатывать эффективные алгоритмы решения научно-исследовательских задач	Умеет разрабатывать и обеспечивать реализацию эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
	Умеет разрабатывать эффективные алгоритмы решения научно-исследовательских задач для анализа функционирования радиолокационных комплексов и систем
ИД-2 (ПК-3) Умеет применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	Умеет применять алгоритмы решения задач проектирования радиолокационных комплексов и систем
	Умеет применять современные языки программирования для реализации разработанных алгоритмов решения исследовательских задач
ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	
ИД-1 (ПК-4) Знает методы управления деятельностью по проведению экспериментальных исследований	Знает подходы к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
	Знает методы управления деятельностью коллектива для

	проведения экспериментальных исследований
ИД-2 (ПК-4) Умеет проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов	Умеет использовать современные средства и методы для проведения экспериментальных исследований
	Умеет организовать коллектив для проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Экзамен	2 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Принципы построения и обобщенная структура радиолокационных систем и комплексов (РЛСК).

Общие сведения о РЛСК. Примеры типовых РЛСК. Принципы радиолокации. Методы получения радиолокационной информации. Показатели качества и критерии эффективности РЛСК. Математические модели РЛСК.

Раздел 2. Компоненты внешней среды РЛСК.

Радиолокационные цели и мешающие отражения. Среда распространения радиоволн. Принципы обработки радиолокационной информации. Обобщенная структура и специфика функционирования типовых РЛСК.

Раздел 3. Принципы построения и структура радиолокационных станций. Методы обзора.

Основные показатели радиолокационных станций (РЛС). Методы обзора пространства. Характеристика зоны обнаружения РЛС при произвольном способе обзора пространства. Виды обзора пространства. Формирование зоны обнаружения в дальномерах и выотомерах.

Раздел 4. Методы измерения координат.

Методы измерения координат, применяемые в современных РЛС. Измерение азимута, дальности и угла места цели. Формирование зоны обнаружения и измерение высоты (угла места) в РЛС с частотным сканированием луча. Виды импульсных сигналов, применяемых в РЛС.

Раздел 5. Методы повышения защищенности РЛС от активных помех.

Общие сведения о радиопомехах системам радиолокации. Анализ защищенности РЛС от активных шумовых помех. Методы и устройства защиты РЛС от активных шумовых помех. Методы и устройства защиты РЛС от активных импульсных помех. Схемы селекции по длительности и закону внутриимпульсной модуляции сигналов. Схемы селекции импульсов помехи по частоте следования и амплитуде.

Раздел 6. Методы повышения защищенности РЛС от пассивных помех.

Общая характеристика пассивных помех. Пути повышения защищенности РЛС от маскирующих пассивных помех. Классификация и краткая характеристика системы селекции движущихся целей. Особенности защиты РЛС от имитирующих пассивных и комбинированных помех.

Раздел 7. Структурные схемы типовых РЛС кругового обзора.

Структурная схема РЛС кругового обзора дежурного режима. Структурная схема РЛС кругового обзора маловысотного поля. Структурная схема РЛС обнаружения, наведения и целеуказания.

Раздел 8. Радиолокационные станции обзора земной поверхности и их основные характеристики.

Общие сведения о РЛС обзора земной поверхности. Разрешающая способность РЛС бокового обзора. Дальность действия РЛС бокового обзора и характеристики обнаружения объектов. Точность измерения координат. Характеристики полосы обзора.

Раздел 9. Основы теории многоканального обнаружения радиолокационных сигналов.

Понятие статистической теории радиолокационной системотехники. Постановка задачи оптимизации многоканального обнаружения радиолокационных сигналов. Основные показатели эффективности двухальтернативного обнаружения. Критерии оптимальности

обнаружения. Оптимальное обнаружение дискретного сигнала с известными параметрами на фоне гауссовской коррелированной помехи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.06 «Антенные решетки с обработкой сигналов»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	
ИД-1 (ПК-1) Умеет осуществлять постановку задачи научного исследования и формирует план его реализации	<p>Знает методы математического и компьютерного имитационного моделирования сложных антенн и антенных решеток; методы обработки принятых излучателями сигналов</p> <p>Умеет анализировать состояние научно-технических достижений</p>
ПК-2 Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации (улучшения) их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	
ИД-2 (ПК-2) Умеет выполнять моделирование объектов и процессов с целью оптимизации (улучшения) их параметров с использованием стандартных пакетов компьютерного моделирования	<p>Знает методы обработки принятых излучателями сигналов; принципы построения антенных решеток с обработкой информации; алгоритмы оптимальной обработки сигналов</p> <p>Умеет организовать работу по теоретическому и экспериментальному решению сформулированной проблемы.</p> <p>Владеет навыками выполнения моделирования, проектирования и экспериментального исследования антенных решеток радиотехнических комплексов с применением современных пакетов прикладных программ и автоматизированных измерительных стендов.</p>
ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	
ИД-2 (ПК-4) Умеет проводить экспериментальные исследования с	Знает особенности цифровой обработки и ее преимущества по сравнению с аналоговой; структурные схемы адаптивных антенных решеток

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Проектирование и эксплуатация радиоэлектронных средств обнаружения и противодействия беспилотным
воздушным судам»

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
применением современных средств и методов	Умеет самостоятельно формулировать проблему, подлежащую исследованию

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

Объем дисциплины составляет 9 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Экзамен	2 семестр
КП	2 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы теории приемных антенных решеток

Сигнал на выходе приемной антенной решетки. Соотношение сигнал/шум на выходе АР. Линейная обработка сигналов. Цифровая обработка. Аппаратные и программные решения. Оптимальная обработка сигналов по различным критериям.

Раздел 2. Адаптивные антенные решетки

Корреляционные матрицы сигналов и помех. Сингулярные разложения пространственно-временной и анализ диаграмм рассеивания помех на выходах АР. Адаптивные антенные решетки. Структурные схемы построения. Алгоритмы работы. Системы беспроводного доступа на основе ММО- принципа/

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.ДВ.01.01 «Современные методы и средства измерений радиотехнических харак-
 теристик»**

Результаты обучения по дисциплине

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	
ИД-1 (ПК-1) Умеет осуществлять постановку задачи научного исследования и формирует план его реализации	Знает основы планирования, проведения и обработки результатов эксперимента
	Знает основы методологии метрологической оценки результатов экспериментальных исследований
	Знает способы представления результатов обработки экспериментальных данных
ИД-2 (ПК-1) Умеет выбирать теоретические и экспериментальные методы исследования и обработку результатов	Умеет осуществлять контроль эксплуатации средств проведения эксперимента
	Умеет осуществлять выбор соответствующих средств измерений для проведения эксперимента
	Умеет разрабатывать алгоритм проведения экспериментальных исследований с учетом индивидуальных особенностей его проведения
ИД-3 (ПК-1) Умеет разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование радиоэлектронных устройств и систем	Имеет навыки контроля и анализа результатов эксперимента
	Имеет навыки контроля состояния метрологических характеристик используемых для эксперимента электронных измерительных средств
ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	
ИД-1 (ПК-4) Знает методы управления деятельностью по проведению экспериментальных исследований	Знает способы проведения экспериментальных исследований с учетом вида эксперимента
	Знает способы оценки погрешности при проведении эксперимента
ИД-2 (ПК-4) Умеет проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов	Умеет самостоятельно осуществлять проведение эксперимента с учетом особенностей и условий его осуществления
	Умеет составлять матрицу планирования эксперимента для конкретных условий его проведения
ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Владеет навыками организации и проведения эксперимента с учетом научных основ теории экспериментальных исследований
	Владеет навыками метрологической обработки результатов эксперимента с учетом теории погрешности

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы обеспечения единства измерений.

Классификация средств измерений. Общие характеристики измерительных приборов, используемых в радиотехнических измерениях.

Раздел 2. Основы теории погрешностей.

Классификация погрешностей. Методы описания погрешностей. Законы распределения погрешностей. Доверительные интервалы, доверительная вероятность. Планирование эксперимента. Матрица планирования эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.

Раздел 3. Оценка характеристик погрешностей при статистических измерениях.

Виды измерительных экспериментов. Оценка характеристик погрешностей при прямых измерениях. Оценка погрешностей линейных косвенных измерений. Оценка погрешностей нелинейных косвенных измерений. Расчет погрешностей при совместных и совокупных измерениях.

Раздел 4. Измерительная техника.

Электромеханические преобразователи. Метрологические характеристики электромеханических преобразователей. Измерение напряжений. Особенности цифровых вольтметров и их применения в радиоизмерениях. Измерения временных интервалов. Измерения частоты радиосигнала. Измерения фазового сдвига сигнала. Электронно-лучевые осциллографы и их применения в радиотехнических измерениях. Измерение параметров электрических цепей. Измерение мощности радиосигналов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 «Устройства и методы защиты информации»**

Результаты обучения по дисциплине

ПК-3 Способен разрабатывать и обеспечивать реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	
ИД-1 (ПК-3) Умеет разрабатывать эффективные алгоритмы решения научно-исследовательских задач	Умеет разрабатывать и обеспечивать реализацию эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
	Умеет применять современные языки программирования для реализации разработанных алгоритмов решения научно-исследовательских задач

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основные направления, принципы и условия организационной защиты информации.

Цели и задачи защиты информации. Виды угроз информационной безопасности на объекте защиты и их характеристика. Модели нарушителей информационной безопасности. Основные принципы и требования к организационной защите информации. Методы, силы и средства, используемые для организации защиты информации.

Раздел 2. Объекты и угрозы информационной безопасности.

Общая характеристика угроз безопасности информации. Характеристика уязвимостей информационной системы. Понятие канала утечки информации. Основные каналы утечки информации. Процесс определения угроз безопасности информации в информационной системе.

Раздел 3. Организационно-правовые методы защиты информации.

Отрасли законодательства, регламентирующие деятельность по защите информации. Организационно-правовые методы защиты информации.

Раздел 4. Технические методы защиты информации.

Средства обнаружения каналов утечки информации. Индикаторы электромагнитных излучений. Радиочастотомеры. Радиоприемные устройства. Автоматизированные поисковые комплексы. Нелинейные локаторы. Методы и средства защиты информации.

Раздел 5. Программно-аппаратные методы защиты информации.

Механизм доверенной загрузки. Аппаратные средства аутентификации и хранения ключевой информации. Подсистема регистрации и учета.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 «Системы спутниковой связи и определения
местоположения»**

Результаты обучения по дисциплине

ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	
ИД-2 (ПК-4) Умеет проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов	Умеет использовать современные средства и методы для проведения экспериментальных исследований
	Умеет организовать коллектив для проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
ПК-5 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	
ИД-1 (ПК-5) Умеет составлять обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований	Умеет формировать обзоры по используемым источникам для проводимых исследований
	Умеет проводить анализ и составлять отчеты по результатам проводимых исследований

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Принципы построения спутниковых систем связи.

Основные понятия и определения. Виды орбит. Состав и назначение систем спутниковой связи. Общие вопросы структурно-функционального построения систем спутниковой связи и её составных частей. Диапазоны частот, выделенные для спутниковой связи и вещания, и регулирование их использования. Службы систем связи.

Раздел 2. Виды спутниковых ретрансляторов.

Схемы ретрансляторов. Применение многолучевых бортовых антенн. Межлучевая коммутация. Нелинейное усиление ретрансляторов. Поляризация излучений КА. Зоны обслуживания. Особенности энергетики спутниковых линий связи. Виды многостанционного доступа.

Раздел 3. Виды модуляции и помехоустойчивого кодирования в спутниковых системах связи.

Особенности сигналов дискретной модуляции. Модуляционное кодирование. Дифференциальное кодирование. Решетчатое кодирование. Фильтрация модулированных сигналов. Помехоустойчивое кодирование в системах спутниковой связи. Классификация помехоустойчивых кодов. Сравнение эффективности различных видов модуляции. Современные спутниковые модемы и их параметры.

Раздел 4. Сокращение информационной избыточности. Методы сжатия информационных сигналов.

Классификация методов сжатия информационных сигналов. Классификация и описание принципов действия современных речевых кодеков. Сокращение избыточности при передаче многоканальных цифровых телефонных потоков. Оборудование динамического мультиплексирования. Статистическое мультиплексирование.

Раздел 5. Использование современных методов спутникового позиционирования для определения координат.

Глобальные и региональные навигационные спутниковые системы. Основные сведения о спутниковых методах координатных определений. Обработка спутниковых данных в специализированных программных обеспечениях. Получение исходных данных с сетей базовых (дифференциальных станций).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.ДВ.02.02 «Электроника в СТЕЛС технологиях беспилотных воздушных судов»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	
ИД-4 (ПК-1) Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания радиоэлектронного устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогнозу последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности	Владеет навыками постановки задач исследования при разработке радиоэлектронного устройства
	Владеет навыками применения методов исследования и обработки результатов проведенных исследований
ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	
ИД-1 (ПК-4) Знает методы управления деятельностью по проведению экспериментальных исследований	Знает методы планирования и проведения экспериментальных исследований
	Знает методы планирования экспериментов
ИД-2 (ПК-4) Умеет проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов	Умеет организовывать и проводить экспериментальные исследования устройств электроники в СТЕЛС технологиях беспилотных воздушных судов
	Умеет применять современные методы и средства при проведении экспериментальных исследований

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общая характеристика микроволновых электронных приборов, применяемых в технологии СТЭЛС.

Основные определения и понятия: электроника и радиотехника, сигнал и возмущение, композиция воздействия и реакции, электромагнитное поле и электрон, энергия и сигнал, среда и вещество, композиционный интеллектуальный материал и вакуум, газовый разряд и плазма, дифракция и интерференция, волновое сопротивление среды, ток проводимости и смещения, конвекционный и наведенный ток, воздействие и реакция. Когерентная и гибкая электроника. Вакуумная и полупроводниковая радио- и микроэлектроника СВЧ. Наноэлектроника СВЧ. Радиолокация как область радиоэлектроники, решающая задачи радиолокационного наблюдения объектов, т.е. их обнаружения, изменения координат и параметров движения. Синергетика и фракталы. Метод фазовой плоскости. Эффективная поверхность рассеяния объекта. Получение и транспортировка, управление и преобразование электромагнитной энергии. Элементарные нелинейные процессы при взаимодействии свободных электронов, атомных частиц и ионов друг с другом, постоянным и переменным электрическим полем.

Раздел 2. Основы эмиссионной и полупроводниковой электроники.

Свободное и связанное движение электронов. Вещества и искусственные материалы электроники СВЧ. Технология «масштабирования» дискретных областей связанного движения электронов как композиционного материала, образованного совокупностью электронного прибора и проводников питания. Пассивные и активные интеллектуальные материалы СВЧ, макромодель электромагнитного поля среды. Корректность использования интегральных электрических параметров: ток, напряжение и мощность в технологии когерентной электроники.

Законы Ричардсона-Дешмана, Фаулера-Нордгейма, Эйнштейна, Кирхгофа. Теорема Рамо и Телледжена. Уравнения Максвелла и Лоренца. Волновая функция и композиция сигналов.

Раздел 3. Основы теории электронных приборов СВЧ с электростатическим управлением.

Первичное формирование и электростатическое управление потоками электронов, режимы токопрохождения; процесс обмена колебательной энергией при торможении и ускорении электронов, закон Чайльда, Ленгмюра, Богуславского; статические и динамические характеристики, двух- и многоэлектродные приборы СВЧ радиоэлектроники. Методы комплексных амплитуд и неавтономных блоков, эквивалентных схем и синусоид. Применение электронных приборов (ЭП) в дифракционных переизлучающих устройствах. Методы управления деятельностью по проведению экспериментальных исследований

Раздел 4. Создание энергоэффективной структуры конформного множества дискретных электронных приборов в едином электромагнитном поле.

Конформные АФАР с регенерацией и рекуперацией зондирующего сигнала. Оптимальная нагрузка и площадь усиления, коэффициент регенерации и нелинейности. Классификация и сравнительный анализ ЭП с кратковременным взаимодействием. Аналоговые и цифровые интегральные схемы (ИС) ГГц и ТГц диапазонов. Конформность конструкции радиоэлектронной СВЧ и цифровой сверхскоростной электронно-вычислительной аппаратуры (РЭА и ЭВА). Излучение ИС. Моделирование ИС как

АФАР.

Раздел 5. Теория одномерной нелинейной электрической и электронной волновой цепи.

Общие принципы усиления и генерации микроволновой энергии дискретными ЭП диапазона. Время взаимодействия. Условия синхронизма и фазировки. Эквивалентные схемы СВЧ генераторов и усилителей активных фазированных антенных решеток (АФАР). Импеданс ЭП и мощность взаимодействия. Максимальная мощность и нагрузочная характеристика первичного и вторичного источника электромагнитного поля различной интенсивности. Предельные возможности согласующей и питающей цепи, резистивно-негатронный и волновой нелинейный элемент.

Раздел 6. Моделирование нелинейных волновых процессов в системе ЭП СВЧ

Метод неавтономных блоков. Критерии устойчивости Пирса и Котельникова. Символьно-знаковые графические и буквенно-цифровые аналитические операторы макромоделей интеграции микроволновых ЭП. Инварианты, обеспечивающие адекватность математического моделирования технического объекта СВЧ без конкретизации параметров его фрагментов.

Раздел 7. Применение электроники в СТЕЛС технологии при обнаружении и маскировке технических объектов

Технический объект как изделие микроволновой электронной техники, разработанное на основе технологий производства электронных приборов СВЧ, существующих в России. Особенности и недостатки современного радиотехнического подхода к технологии «СТЕЛС» на примере беспилотных воздушных судов (БВС). Постановка задач исследования беспилотных воздушных судов при реализации СТЕЛС технологии. Принцип суперпозиции. Декомпозиция и метод автономных блоков. Диакоптика. Уравнение радиолокации и противорадиолокационная маскировка. Эффективная отражающая площадь и диаграмма обратного рассеяния двухточечной цели. Эффективная поверхность рассеяния человека. Отражательный активный излучатель и переизлучающая дифракционная антенная решетка на основе совокупности регенеративных усилителей. Активный фазовращатель СВЧ.

Раздел 8. Особенности проектирования (конструирования и технологии изготовления) открытой системы ЭП СВЧ.

Первичный и вторичный источник ограниченной микроволновой мощности. Сопоставление рабочей длины волны и линейных размеров выводов электродов, геометрической конфигурации электронной структуры и габаритов баллона ЭП. Бескорпусные вакуумные и полупроводниковые ЭП. Баллистические транзисторы.

Методы генерирования, усиления и поглощения энергии сигналов СВЧ. Некорректность раздельного моделирования ЭП, питающих и теплоотводящих фрагментов конструкции изделия. Колебательная характеристика. Сопоставление импеданса ЭП, свободного пространства и полезной нагрузки. Внутреннее сопротивление и внешняя характеристика первичного и вторичного источника ограниченной мощности СВЧ. Макромодели зависимых и управляемых электронных источников ЭДС – тока, напряжения и мощности. Взаимодействие потока электронов с постоянным и переменным электрическим полем в триодном генераторе.

Уравнение скорости электронов в потенциальном электрическом поле. Причины уменьшения время пролета электронов области взаимодействия в режиме без объемного заряда в 1,5 раза. Вакуумная микроэлектроника СВЧ. Неравенство воздействия электрической и магнитной составляющих силы Лоренца на свободный электрон.

Наведение тока в плоском зазоре при прохождении промодулированного по плотности электронного потока. Отбор энергии от одиночного электрона и модулированного электронного потока. Сопоставление СВЧ импеданса единичного объема интеллектуального материала и свободного пространства.

Применение резонансных колебательных систем для отбора энергии от электрона. Согласование активных проводимостей (сопротивления) колебательной системы и электронного потока. Отбор энергии от электронного потока с помощью нерезонансных колебательных систем. Методы управления электронными потоками на сверхвысоких частотах.