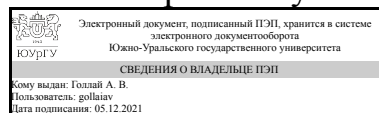


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



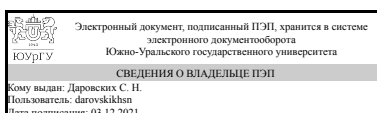
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы
для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
уровень Специалист
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

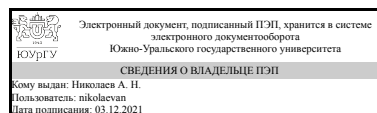
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



С. Н. Даровских

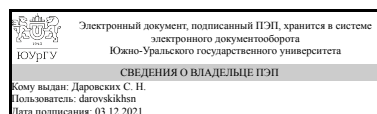
Разработчик программы,
старший преподаватель



А. Н. Николаев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
Д.техн.н., доц.



С. Н. Даровских

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение принципов ведения радиоэлектронной борьбы (РЭБ), методов радиоэлектронного подавления радиоэлектронных систем и комплексов (РЭСиК), типов и эффективности помех РЭСиК. Задачи дисциплины: - формирование системы фундаментальных знаний в области РЭБ; - развития физических представлений процессов радиоэлектронного подавления помехами РЭСиК и защиты от них на основе использования аппаратно-программных методов их моделирования; - привитие практических навыков в разработке помехоустойчивых радиоэлектронных систем и комплексов.

Краткое содержание дисциплины

Радиоэлектронные помехи. Радиоэлектронное подавление РЭСиК. Критерии оценки и условия эффективности радиоэлектронного подавления радиоэлектронных средств активными и пассивными помехами. Общие принципы построения и функционирования систем радиоразведки. Помехозащищенность и помехоустойчивость радиоэлектронных систем и комплексов. Методы обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных устройств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов, используемых в системах РЭБ Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; оценивать помехоустойчивость РЭСиК; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ. Имеет практический опыт: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; навыками применения полученной информации при проектировании помехоустойчивых составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.
ПК-1 Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	Знает: требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов, используемых в системах РЭБ; общие принципы построения и функционирования систем радиоразведки. Умеет: оценивать помехоустойчивость РЭСиК; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

	Имеет практический опыт: владение навыками применения полученной информации при проектировании помехоустойчивых составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.
ПК-4 Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем и программируемых логических интегральных схем с использованием современных пакетов прикладных программ	Знает: состав основных функциональных узлов цифровых радиотехнических устройств и их технические параметры . Умеет: использовать современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов характеристик и моделирования работы цифровых радиотехнических устройств. Имеет практический опыт: в навыках анализа результатов моделирования и расчетов современных цифровых радиотехнических устройств.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.29 Экономика и управление на предприятии, 1.Ф.08 Основы теории радиосистем и комплексов управления, 1.О.04.01 Алгебра и геометрия, 1.О.26 Экономика, 1.О.08 Химия, 1.Ф.07 Информационные технологии, 1.О.10 Основы теории цепей и электротехника, 1.Ф.05 Практикум по виду профессиональной деятельности, 1.О.04.04 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.Ф.25 Основы проектирования нелинейных радиосистем и комплексов управления, 1.Ф.20 Основы теории нечеткого управления в радиосистемах, 1.Ф.01 Основы радиофотоники, 1.Ф.15 Основы квантовой радиоэлектроники, 1.О.04.02 Математический анализ, 1.О.30 Теория информации, 1.Ф.06 Введение в специальность, 1.Ф.18 Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны, ФД.03 Спутниковые системы навигации, 1.О.07 Информатика и программирование, 1.О.02 История, 1.О.03 Философия, 1.Ф.09 Цифровая обработка сигналов, 1.О.04.03 Специальные главы математики, 1.Ф.03 Основы компьютерного моделирования, 1.Ф.19 Статистическая радиотехника	1.Ф.12 Многоуровневые радиосистемы и комплексы управления, 1.Ф.24 Основы построения непрерывно дискретных радиосистем и комплексов управления

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.07 Информатика и программирование	Знает: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации., основы теории информации; технические и программные средства реализации информационных технологий;глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. Умеет: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования., использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. Имеет практический опыт: владения способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений. навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации., владения основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, навыками программирования и математического моделирования. основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, навыками программирования и математического моделирования, способен к разработке текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД.
1.Ф.09 Цифровая обработка сигналов	Знает: методы системного и критического анализа; методы математического описания линейных дискретных систем; основные этапы проектирования цифровых фильтров; основные методы синтеза и анализа частотно-избирательных цифровых фильтров. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; объяснять математическое описание линейных дискретных систем в виде алгоритмов; выполнять компьютерное моделирование линейных дискретных систем на основе их математического описания. Имеет практический опыт: методологией системного и критического

	анализа проблемных ситуаций; навыками составления математических моделей линейных дискретных систем и дискретных сигналов; навыками компьютерного моделирования линейных дискретных систем.
1.Ф.03 Основы компьютерного моделирования	Знает: принципы проектирования конструкций радиоэлектронных средств, основные понятия и команды пакетов графических программ (ПГП), позволяющие строить двух- и трехмерные изображения (в виде чертежей или рисунков) объектов и изделий; методику адаптации пакетов графических программ для конкретных областей применения. Умеет: использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации, выполнять чертежи при помощи пакетов графических программ; строить трехмерные модели объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать визуализированные презентации спроектированных объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать пользовательские приложения для пакетов графических программ Имеет практический опыт: оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами, работы в пакетах графических программ; приемами компьютерного дизайна; техникой работы с цветом и использования всей палитры цветов.
1.О.29 Экономика и управление на предприятии	Знает: основные понятия, категории и инструменты современной микроэкономической теории; функционирование рыночной экономики, механизм взаимодействия спроса и предложения на рынках товаров и факторов производства; инструменты государственного регулирования рынков для обоснования экономических решений. Содержание основных понятий и методов макроэкономического анализа; закономерности и взаимосвязи в функционировании рыночной экономики на макроуровне; инструменты и варианты их применения при разных целях макроэкономической стабилизационной политики, основные положения экономической науки и менеджмента предприятия Умеет: анализировать на основе стандартных моделей микроэкономики и принципов рациональности поведение экономических агентов в условиях рыночных отношений; влияние и последствия изменения ценовых и неценовых характеристик на рынки товаров и факторов производства; проводить сравнительный анализ эффективности рыночных структур в контексте использования экономических ресурсов, воздействия на общественное благосостояние. Объяснять характер влияния внутренних и внешних

	факторов на состояние национальной экономики; ориентироваться во взаимосвязях и противоречиях целей и инструментов макроэкономической политики; механизме влияния на состояние национальной экономики., применять экономические расчеты и принципы управления предприятием Имеет практический опыт: применения методов микроэкономического анализа и интерпретации экономической информации при обосновании и принятии решений в сфере профессиональной деятельности. Анализа причин и факторов основных форм макроэкономической нестабильности, возможных последствиях мер стабилизационной политики правительства для обоснования экономических решений., определения экономической эффективности.
1.Ф.05 Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: методы системного и критического анализа; современное состояние проблем в своей профессиональной области., характеристики современной элементной базы цифровых устройств, номенклатуру интегральных схем отечественного и зарубежного производства, выполняющих основные функции радиотехнических устройств. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; формулировать цели и задачи научных исследований., использовать современные САПР для проведения расчетов и проектирования цифровых радиотехнических устройств. Имеет практический опыт: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций., в навыках разработки и моделирования схем цифровых устройств с использованием языков описания аппаратуры.
1.О.30 Теория информации	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации . Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; в частности решать типовые задачи кодирования и декодирования. Имеет практический опыт: методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации; основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации; навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач.
1.О.03 Философия	Знает: основные принципы социального взаимодействия/, Основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества., специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной,

	практической и оценочной деятельности. Умеет: реализовывать свою роль в команде/, Понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией., критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни. Имеет практический опыт: работы в коллективе и команде/, Понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения., навыками критического осмысления теоретических проблем и поиска их практического решения.
1.Ф.18 Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны	Знает: основные этапы проектирования радиоэлектронных средств СВЧ диапазона, методы оценки погрешностей используемых численных методов; основные структурные схемы алгоритмов, средства и возможности программного обеспечения систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств СВЧ диапазона; методы анализа и оптимизации параметров моделируемых электродинамических процессов, СВЧ устройств и антенн. Умеет: осуществлять расчеты основных характеристик волноводных трактов, резонаторов и антенн; проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование вночь разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза; выполнять настройку и проверять правильность функционирования макетов и опытных образцов радиоэлектронных устройств с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований, обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик макета и опытного образца требованиям технического задания; соблюдать при проектировании требования стандартизации и метрологического обеспечения. Имеет практический опыт: применения методов анализа и расчета устройств СВЧ и антенн различных частотных диапазонов; экспериментального исследования и анализа параметров антенных систем и трактов СВЧ; методов расчета параметров антенн по результатам обработки экспериментальных исследований с применением ЭВМ.
1.О.10 Основы теории цепей и электротехника	Знает: методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей., методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации в области теории электрических цепей., современные тенденции развития электроники,

	методы анализа и синтеза электронных схем. Умеет: применять на практике методы анализа электрических цепей., применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций в области электрических цепей., выполнять анализ простейших электрических схем в специализированном пакете прикладных программ. Имеет практический опыт: владения навыками практического использования специализированного программного обеспечения для моделирования и анализа электрических цепей., владения практическими методами измерения параметров и характеристик электрических цепей, навыками проектирования и расчета простейших аналоговых электрических цепей., владения практическими методами измерения параметров и характеристик электрических цепей, навыками проектирования и расчета простейших аналоговых электрических цепей.
1.О.26 Экономика	Знает: основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования., основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования. Умеет: осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации., Осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации. Имеет практический опыт: оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы., оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы.
1.О.02 История	Знает: Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи., Основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса. Умеет: Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации., Соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах. Имеет практический опыт: Имеет практический опыт

	выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях., Основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса.
1.Ф.06 Введение в специальность	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, иметь представление о содержании учебного плана выбранной специальности, о требованиях, предъявляемых к выпускнику вуза. Умеет: Осуществлять исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств и систем, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн, и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств. Имеет практический опыт: владения методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий в области данной специальности.
ФД.03 Спутниковые системы навигации	Знает: теоретические основы и принципы построения спутниковых радионавигационных систем Умеет: определять свойства и технические характеристики спутниковых систем навигации для выявления соответствия их техническим требованиям Имеет практический опыт: во владении методами работы с программными пакетами для анализа и синтеза спутниковых систем навигации
1.О.04.01 Алгебра и геометрия	Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах., теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах. Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии., использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание

	дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии. Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы., использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы.
1.Ф.08 Основы теории радиосистем и комплексов управления	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. понимает роль информации в современном мире., современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области радиопреуправления. Умеет: применять системный подход для решения поставленных задач, использовать современную элементную базу, измерительную и вычислительную технику, информационные технологии при проектировании систем радиопреуправления. Имеет практический опыт: владения навыками критического восприятия, поиска, анализа и синтеза информации., владения методами системного подхода к анализу и синтезу систем радиопреуправления.
1.О.08 Химия	Знает: содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах. Умеет: выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов, предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи, пользоваться химической литературой и справочниками. Имеет практический опыт: Владения элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом, общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами.
1.Ф.20 Основы теории нечеткого управления в радиосистемах	Знает: Основные математические понятия теории нечетких множеств Современный инструментальный проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления методами теории нечетких множеств Использование

	лингвистических переменных в нечеткой логике Основные этапы нечеткого вывода: фаззификация, агрегирование, активизация, аккумуляция, дефаззификация. Использование типовых ситуаций при построении нечетких систем. Умеет: Строить модели в виде нечетких соотношений. Моделировать эти системы на компьютере. Проводить параметрическую оптимизацию систем на базе нечетких соотношений. Имеет практический опыт: Методами проектирования систем радиопреуправления на основании нечетких множеств Программно-аппаратными средствами моделирования систем управления на базе нечетких множеств Методами построения нечетких соотношений на основании лингвистических описаний.
1.Ф.19 Статистическая радиотехника	Знает: методы системного и критического анализа использующие разделы математики интегральное исчисление, дифференциальное исчисление, матричные методы. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций с помощью решения интегральных, дифференциальных и матричных уравнений. Имеет практический опыт: владения методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций с помощью математического аппарата для решения задач.
1.О.04.03 Специальные главы математики	Знает: основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем., основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем. Умеет: использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач., использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач. Имеет практический опыт: использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности., использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности.
1.Ф.01 Основы радиофотоники	Знает: классификацию оборудования для

	построения сетей оптической связи; основные физические и математические модели квантовых приборов и компонентов систем, используемых на этапах расчета и проектирования радиоэлектронных систем и комплексов; основные научно-технические проблемы и перспективы развития квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств, математический аппарат квантовой электроники, теории волн и электродинамики сплошных сред для анализа работы и расчета характеристик устройств и систем оптического диапазона; основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; основные принципы построения и расчета оптических сетей; Умеет: рассчитывать основные параметры ВОЛС; использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники; применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации, использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники; применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации Имеет практический опыт: методологией измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона., навыками расчета оптоволоконных линий связи; методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона
1.Ф.25 Основы проектирования нелинейных радиосистем и комплексов управления	Знает: современные нелинейные радиосистемы управления, направления развития, современные методы расчета, анализа и проектирования нелинейных радиосистем управления. Умеет: рассчитывать характеристики линейных и нелинейных радиосистем управления, разрабатывать алгоритмы управления для реализации требуемых законов управления, реализовывать разработанные алгоритмы, разрабатывать техническое задание на проектирование. Имеет практический опыт: владения современным программным обеспечением для моделирования радиосистем управления, навыками построения моделей нелинейных систем и работы с ними.
1.Ф.15 Основы квантовой радиоэлектроники	Знает: математический аппарат квантовой электроники, теории волн и электродинамики сплошных сред для анализа работы и расчета характеристик устройств и систем оптического диапазона; основные закономерности, содержание и сущность процессов и явлений, устройство, принципы действия квантовых приборов и систем. основные законы

	естественнонаучных дисциплин; методы вычислительной физики и математического моделирования структур, приборов квантовой и оптической электроники., основные научно-технические проблемы и перспективы развития квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств, а также основные области их применения и степени экологической опасности; основные физические и математические модели кванто-вых приборов и компонентов систем, используемых на этапах расчета и проектирования радиоэлектронных систем и комплексов. Умеет: использовать математический аппарат квантовой электроники, теории волн и электродинамики сплошных сред для анализа работы и расчета характеристик приборов квантовой электроники; использовать возможности и технические характеристики приборов и устройств квантовой и оптической электроники в современных радиосистемах, использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники и применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации; ориентироваться в технической документации, делать оптимальный выбор оборудования. Имеет практический опыт: навыками привлекать для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, соответствующий физико-математический аппарат; навыками использования устройств квантовой и оптической электроники в радиоэлектронных системах; , методиками расчета основных характеристик систем связи, локационных и навигационных систем и комплексов, использующих оптический диапазон; методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона; методами использования физических и математических моделей компонентов и устройств оптического диапазона, используемых на этапах расчета и проектирования систем и комплексов
1.Ф.07 Информационные технологии	Знает: методы системного и критического анализа; современных систем передачи, обработки, хранения данных. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; проводить диагностику и мониторинг ресурсов вычислительных сетей и ЭВМ. Имеет практический опыт: в методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций; в использовании инструментальных средств современных операционных систем и

	вычислительных сетей.
1.О.04.04 Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, основные формулы математической статистики для решения прикладных задач в профессиональной деятельности., основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, основные формулы математической статистики для решения прикладных задач в профессиональной деятельности. Умеет: применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики., применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики. Имеет практический опыт: навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования., навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования.
1.О.04.02 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа., основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа. Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах., использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах. Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания., решения прикладных задач с использованием методов

	математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания.
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к лабораторным работам	53,75	53.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Радиоэлектронные помехи	22	12	0	10
2	Радиоэлектронная разведка	14	8	0	6
3	Защита от радиоэлектронных помех	12	12	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Классификация радиоэлектронных помех	2
2	1	Активные маскирующие помехи	2
3	1	Активные имитирующие помехи	2
4	1	Дальность действия активных маскирующих помех	2
5	1	Пассивные радиоэлектронные помехи	2
6	1	Критерии оценки и условия эффективности радиоэлектронного подавления радиоэлектронных средств активными и пассивными помехами	2
7	2	Общие принципы построения и функционирования систем радиоразведки	2
8	2	Особенности обнаружения, определения параметров и воспроизведение	2

		сообщений средствами радиоэлектронных разведок	
9	2	Методы оценивания угловых координат источников излучений, основанных на спектральном анализе	2
10	2	Показатели эффективности систем и комплексов радиоэлектронных разведок	2
11	3	Цели и задачи радиоэлектронной защиты. Скрытность РЭСиК.	2
12	3	Методы защиты от помех и способы их технической реализации	2
13	3	Защита радиоэлектронных средств от ракет, наводящихся на источник излучения. Компенсация радиопомех.	2
14	3	Современные методы синтеза РЛС, функционирующих в условиях нестационарных многоточечных помех.	2
15	3	Помехоустойчивые алгоритмы вторичной обработки информации в РЛС при автоматическом сопровождении целей в режиме обзора	2
16	3	Способы обеспечения электромагнитной совместимости	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	1	Исследование влияния шумовой помехи на характеристики обнаружения РЭС	6
3-4	1	Исследование влияния помех на каналы измерения скорости в РЛС	4
6-7	2	Моделирование методов амплитудной, временной и частотной селекции сигналов	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам	Смирнов В. В., Волкова М. В., Сотникова Н. В., Смирнов А. В. Моделирование в радиолокации и радиоэлектронной борьбе: учебное пособие - все главы https://e.lanbook.com/book/172241	9	53,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-е
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	------------

							ется в ПА
1	9	Текущий контроль	Лабораторная работа - Исследование влияния шумовой помехи на характеристики обнаружения РЭС	1	20	разработка модели согласно заданию - 5 баллов проведение исследований на модели - 5 баллов составление и оформление отчета - 5 баллов защита отчета - 5 баллов	зачет
2	9	Текущий контроль	Лабораторная работа - Исследование влияния помех на каналы измерения скорости в РЛС	1	20	разработка модели согласно заданию - 5 баллов проведение исследований на модели - 5 баллов составление и оформление отчета - 5 баллов защита отчета - 5 баллов	зачет
3	9	Текущий контроль	Лабораторная работа - Моделирование методов амплитудной, временной и частотной селекции сигналов	1	20	разработка модели согласно заданию - 5 баллов проведение исследований на модели - 5 баллов составление и оформление отчета - 5 баллов защита отчета - 5 баллов	зачет
4	9	Промежуточная аттестация	зачет	-	100	Минимальный количество баллов для получения зачета по дисциплине - 60. Баллы набираются в течении семестра при выполнении заданий текущего контроля. Дополнительные баллы студент может получить на зачете при ответе на теоретические вопросы. Правильный ответ на один вопрос - 20 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	собеседование по теоретическому материалу дисциплины	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-1	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов, используемых в системах РЭБ	+	+	+	+
УК-1	Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; оценивать помехоустойчивость РЭСиК; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.	+	+	+	+

УК-1	Имеет практический опыт: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; навыками применения полученной информации при проектировании помехоустойчивых составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.		+	+	+
ПК-1	Знает: требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов, используемых в системах РЭБ; общие принципы построения и функционирования систем радиоразведки.				+
ПК-1	Умеет: оценивать помехоустойчивость РЭСиК; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.				+
ПК-1	Имеет практический опыт: владение навыками применения полученной информации при проектировании помехоустойчивых составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.				+
ПК-4	Знает: состав основных функциональных узлов цифровых радиотехнических устройств и их технические параметры .				+
ПК-4	Умеет: использовать современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов характеристик и моделирования работы цифровых радиотехнических устройств.				+
ПК-4	Имеет практический опыт: в навыках анализа результатов моделирования и расчетов современных цифровых радиотехнических устройств.				+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Радиотехнические системы [Текст] учебник для вузов по направлению "Радиотехника" Ю. М. Казаринов и др. ; под ред. Ю. М. Казаринова. - М.: Академия, 2008. - 589, [1] с. ил. 22 см.
2. Успехи современной радиоэлектроники междунар. науч.-техн. журн. Рос. НТО радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова журнал. - М., 1947-

б) дополнительная литература:

1. Горяинов, В. Т. Статистическая радиотехника: Примеры и задачи Учеб. пособие для радиотехн. вузов В. Т. Горяинов, А. Г. Журавлев, В. И. Тихонов; Под ред. В. И. Тихонова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Советское радио, 1980. - 543 с. ил.
2. Петров, Б. М. Электродинамика и распространение радиоволн Учеб. для вузов по направлению "Радиотехника" и специальностям "Радиотехника", "Радиофизика и электроника", "Бытовая радиоэлектрон. аппаратура" Б. М. Петров. - 2-е изд., испр. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 558 с. ил.
3. Румянцев, К. Е. Прием и обработка сигналов. Сборник задач и упражнений [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Бытовая радиоэлектрон. аппаратура" направления "Радиотехника" К. Е. Румянцев. - М.: Академия, 2006. - 367,[1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Журнал «Радиотехника»
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Карманов Ю.Т.. Методы радиоэлектронной борьбы: Учебное пособие (эл. вариант) – Челябинск: Изд. ЮурГУ, 2011. – Ч. 2. –79 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ткаченко, В.П. Статистическая теория помехоустойчивости автономных информационных и управляющих систем на основе шумоподобных сигналов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2011. — 237 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/63727 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов, В.В. Комплексное применение средств радиоэлектронной борьбы: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Смирнов, В.А. Рогожин, Н.В. Сотникова. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2009. — 90 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/64093 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Борисов, Е.Г. Высокоточное оружие и борьба с ним. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Г. Борисов, В.И. Евдокимов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/10247 — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	А.А., А. МОДУЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ САМОЛЁТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ. [Электронный ресурс] / А. А.А., М. Е.А., Ш. А.А.. — Электрон. дан. // Известия ТулГУ. Технические науки. — 2013. — № 6-2. — С. 161-169. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/294875 — Загл. с экрана.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кошелев В. И. Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы: Учебное пособие - Рязанский государственный радиотехнический университет, - 2016. - 80с. https://e.lanbook.com/book/168013
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Елисеев С. Н. Конспект лекций по учебной дисциплине Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы. По специальности (направлению подготовки): 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы - Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики. - 2018. - 95с. https://e.lanbook.com/book/182195

7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов В. В., Волкова М. В., Сотникова Н. В., Смирнов А. В. Моделирование в радиолокации и радиоэлектронной борьбе: учебное пособие - Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова. - 2020. - 82с. https://e.lanbook.com/book/172241
---	--	---	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Adobe-Creative Suite Premium (Bridge, Illustrator, InDesign, Photoshop, Version Cue, Acrobat Professional, Dreamweaver, GoLive)(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	407 (ПЛК)	Компьютерный класс с пакетом прикладных программ Matlab (все компьютеры включены в локальную сеть кафедры ИКТ и подключены к Internet); 16 мест, 16 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ИКТ, 1 мультимедиа проектор, 1 экран, ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЭКРАН НА ОСНОВЕ ПЛАЗМЕННОЙ ПАНЕЛИ Smart technologies PA350, специализированная мебель, доска.
Лекции	409 (ПЛК)	ПВЭМ, мультимедийный проектор с экраном, специализированная мебель, доска