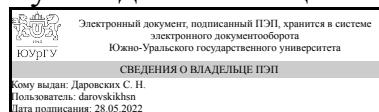


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



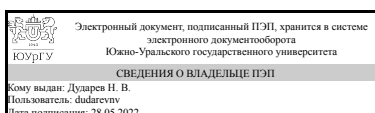
С. Н. Даровских

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

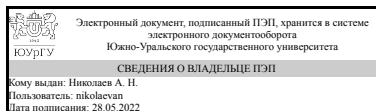
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н.



Н. В. Дударев

Разработчик программы,  
доцент



А. Н. Николаев

## 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, выработать стратегию действий        | Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов, используемых в системах РЭБ<br>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.<br>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.<br>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 .<br>Умеет: использовать современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов характеристик и моделирования работы цифровых радиотехнических устройств.<br>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.Ф.07 Информационные технологии,<br>1.О.07 Информатика и программирование,<br>1.Ф.25 Основы проектирования нелинейных радиосистем и комплексов управления,<br>1.Ф.09 Цифровая обработка сигналов,<br>1.О.04.04 Теория вероятностей и математическая статистика,<br>1.О.02 История,<br>1.О.04.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.04.03 Специальные главы математики,<br>1.Ф.15 Основы квантовой радиоэлектроники,<br>1.О.29 Экономика и управление на предприятии,<br>1.О.04.02 Математический анализ,<br>1.О.10 Основы теории цепей и электротехника,<br>1.Ф.01 Основы радиодифракции,<br>ФД.03 Спутниковые системы навигации,<br>1.Ф.20 Основы теории нечеткого управления в радиосистемах,<br>1.Ф.08 Основы теории радиосистем и комплексов управления,<br>1.Ф.18 Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны,<br>1.Ф.19 Статистическая радиотехника,<br>1.О.30 Теория информации,<br>1.Ф.05 Практикум по виду профессиональной деятельности,<br>1.О.08 Химия,<br>1.О.26 Экономика,<br>1.Ф.06 Введение в специальность,<br>1.О.03 Философия,<br>1.Ф.03 Основы компьютерного моделирования | 1.Ф.24 Основы построения непрерывно дискретных радиосистем и комплексов управления,<br>1.Ф.12 Многоуровневые радиосистемы и комплексы управления |

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

| Дисциплина   | Требования   |
|--|--|
| 1.О.02 История   | <p>Знает: Основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса., Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи. Умеет: Соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах., Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации. Имеет практический опыт: Основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса., Имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях.</p>  |
| 1.Ф.18 Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны | <p>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 вновь 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.</p> |
| 1.О.26 Экономика                                       | Знает: основы построения, расчета и анализа  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>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.</p>   |
| <p>1.О.07 Информатика и программирование</p> | <p>Знает: 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. , основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. Умеет: 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., выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования. Имеет практический опыт: 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., владения способами</p> |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
|                                     | <p>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.</p>  |
| ФД.03 Спутниковые системы навигации | <p>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</p>   |
| 1.Ф.01 Основы радиофотоники         | <p>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</p> |
| 1.О.04.01 Алгебра и геометрия       | <p>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</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
| <p>1.Ф.25 Основы проектирования нелинейных радиосистем и комплексов управления</p> | <p>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.</p>   |
| <p>1.О.04.03 Специальные главы математики</p>                                      | <p>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</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>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.</p>   |
| 1.О.10 Основы теории цепей и электротехника               | <p>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.</p> |
| 1.Ф.20 Основы теории нечеткого управления в радиосистемах | <p>Знает: Основные математические понятия теории нечетких множеств Современный инструментарий 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</p>   |



|   |   |
|---|---|
|   | <p>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 радиуправления на основании нечетких множеств Программно-аппаратными средствами моделирования систем управления на базе нечетких множеств Методами построения нечетких соотношений на основании лингвистических описаний.</p>   |
| <p>1.Ф.08 Основы теории радиосистем и комплексов управления</p> | <p>Знает: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области радиуправления., методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. понимает роль информации в современном мире. Умеет: использовать современную элементную базу, измерительную и вычислительную технику, информационные технологии при проектировании систем радиуправления., применять системный подход для решения поставленных задач Имеет практический опыт: владения методами системного подхода к анализу и синтезу систем радиуправления., владения навыками критического восприятия, поиска, анализа и синтеза информации.</p>  |
| <p>1.О.03 Философия</p>   | <p>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.</p> |
| <p>1.Ф.09 Цифровая обработка сигналов</p>                       | <p>Знает: методы системного и критического анализа; методы математического описания линейных дискретных систем; основные этапы проектирования цифровых фильтров; основные методы синтеза и анализа частотно-</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>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.</p>   |
| 1.О.08 Химия                                 | <p>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.</p>   |
| 1.О.29 Экономика и управление на предприятии | <p>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 микроэкономии 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</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>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.</p>  |
| <p>1.Ф.05 Практикум по виду профессиональной деятельности</p> | <p>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.</p> |
| <p>1.Ф.07 Информационные технологии</p>                       | <p>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.</p>   |
| <p>1.О.04.02 Математический анализ</p>                        | <p>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</p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>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.</p>  |
| <p>1.Ф.15 Основы квантовой радиоэлектроники</p> | <p>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 квантовых 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</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>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</p> |
| 1.Ф.06 Введение в специальность           | <p>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.</p>  |
| 1.О.30 Теория информации                  | <p>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.</p>   |
| 1.Ф.03 Основы компьютерного моделирования | <p>Знает: принципы проектирования конструкций радиоэлектронных средств, основные понятия и</p>  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>команды пакетов графических программ (ПП), 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.</p>         |
| 1.Ф.19 Статистическая радиотехника                        | <p>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.</p>   |
| 1.О.04.04 Теория вероятностей и математическая статистика | <p>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.,</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования. |
|--|--|

#### 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                              |  |
| 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 сообщений средствами радиоэлектронных разведок              | 2            |





|   |   |                          |   |   |     |  |              |
|---|---|--------------------------|---|---|-----|--|--------------|
|   |   |                          |   |   |     |  | ется<br>в ПА |
| 1 | 9 | Текущий контроль         | Лабораторная работа -<br>Исследование влияния шумовой помехи на характеристики обнаружения РЭС      | 1 | 20  | разработка модели согласно заданию - 5 баллов<br>проведение исследований на модели - 5 баллов<br>составление и оформление отчета - 5 баллов<br>защита отчета - 5 баллов  | зачет        |
| 2 | 9 | Текущий контроль         | Лабораторная работа -<br>Исследование влияния помех на каналы измерения скорости в РЛС              | 1 | 20  | разработка модели согласно заданию - 5 баллов<br>проведение исследований на модели - 5 баллов<br>составление и оформление отчета - 5 баллов<br>защита отчета - 5 баллов  | зачет        |
| 3 | 9 | Текущий контроль         | Лабораторная работа -<br>Моделирование методов амплитудной, временной и частотной селекции сигналов | 1 | 20  | разработка модели согласно заданию - 5 баллов<br>проведение исследований на модели - 5 баллов<br>составление и оформление отчета - 5 баллов<br>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.<br>Дополнительные баллы студент может получить на зачете при ответе на теоретические вопросы.<br>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. Паспорт фонда оценочных средств

| 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.  |  |  |  |   |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому 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 радиолектрон. 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: <a href="http://e.lanbook.com/book/63727">http://e.lanbook.com/book/63727</a> — 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: <a href="http://e.lanbook.com/book/64093">http://e.lanbook.com/book/64093</a> — 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: <a href="http://e.lanbook.com/book/10247">http://e.lanbook.com/book/10247</a> — 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: <a href="http://e.lanbook.com/journal/issue/294875">http://e.lanbook.com/journal/issue/294875</a> — 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/168013">https://e.lanbook.com/book/168013</a>  |
| 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/182195">https://e.lanbook.com/book/182195</a> |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/172241">https://e.lanbook.com/book/172241</a> |
|---|--|---|---|

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   |