

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Галунин Сергей Александрович

Должность: Директор департамента образования

Дата подписания: 01.03.2022 18:27:00

Уникальный программный ключ:

1cb4f9edcd6d31e931c556ddefa3b370 образовательной программы

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ**

образовательной программы подготовки магистров

### **«Проектирование микроволновой техники»**

по направлению

11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

### **«Проектный менеджмент»**

Дисциплина «Проектный менеджмент» является базовой для дисциплин профессионального цикла образовательной программы и предназначена для подготовки магистров, которые будут управлять инновационными проектами и соответствующими подразделениями организаций в условиях цифровой экономики. Предметом ее изучения является проект как процесс и объект управления; методы и технологии отбора проектов для реализации с учетом основных организационных и коммерческих рисков; методы и технологии планирования и управления проектами и действующие в этой сфере отечественные и международные стандарты; методы расчета себестоимости и определения цены проекта с использованием современных моделей ценообразования; методы оценки и управления конкурентоспособностью создаваемого продукта; способы и источники финансирования проектов; коммерциализация результатов проектной деятельности с учетом оценок рентабельности затрат.

### **«Основы микро- и нанотехнологий в радиоэлектронике»**

Содержанием дисциплины являются основные законы и принципы квантовой механики, фрактальной геометрии и фрактальной физики, нелинейной динамики, а также технологические процессы нанотехнологии, контрольно-измерительная база, современные представления нанофизики и нанохимии, основы вакуумной наноэлектроники и одноэлектроники, методы количественного и качественного анализа наноразмерных структур.

## **«Автоматизированное проектирование электронных средств»**

Дисциплина предполагает изучение принципов и методов формирования математических моделей различных аналоговых и цифровых радиоустройств в процессе схемотехнического проектирования РЭС, а также принципов электродинамического моделирования СВЧ устройств. Большое внимание уделено вопросам построения имитационных моделей радиосистем различного назначения.

Рассматриваются методы моделирования статического режима и переходных процессов в РЭС, моделирования аналоговых устройств на высоких частотах. Изучаются методы моделирования цифровых устройств на логическом и физическом уровнях, алгоритмические методы поиска неисправностей в них и генерирования тестовых последовательностей.

Рассматриваются алгоритмические методы учета влияния разброса параметров компонентов на характеристики радиоустройств и радиосистем.

При изучении дисциплины студенты знакомятся с поисковыми и статистическими алгоритмами получения оптимальных решений при проектировании систем связи и схемотехническом проектировании.

Основные темы дисциплины поддержаны лабораторными работами на современных программных средствах проектирования радиоустройств и систем.

## **«Основы научных исследований»**

Дисциплина «Основы научных исследований» входит в базовую часть общенаучного цикла подготовки магистров. Целью изучения дисциплины является ознакомление магистрантов со структурой научного знания, с методами научного исследования, с функциями научных теорий и законов; расширение их мировоззренческого кругозора; выработка представлений о критериях научности и о требованиях, которым должно отвечать научное исследование и его результаты.

## **«Сети инфокоммуникаций»**

На основе многоуровневого подхода к построению открытых систем рассматриваются: семиуровневая модель взаимодействия открытых систем, особенности физической реализации сетевого взаимодействия, передача и прием данных средствами канального уровня, локальные вычислительные сети, сетевой уровень как средство построения больших сетей, беспроводные сетевые технологии.

В курсе изучаются: функциональные уровни коммуникационного процесса; функциональные средства установления, поддержания и разъединения физических соединений; управление физическим уровнем; протоколы передачи данных; маршрутизация и ретрансляция, мультиплексирование сетевых соединений, сегментация и укрупнение; методы передачи данных по линиям связи; типовые топологии сетей; коммуникационные устройства; структура стандартов локальных сетей; методы коммутации; реализация межсетевого взаимодействия; система доменных имен; глобальные сети.

## **«Численные методы электродинамики»**

Дисциплина имеет целью изучение основ современных численных методов анализа сложных волнующих структур сверхвысокочастотного диапазона и приобретения навыков работы со специализированными пакетами САПР в области микроволновой техники.

Основное содержание дисциплины составляют проекционные методы численного анализа Галеркина, Рунге, метод конечных элементов. Она базируется на изучении пакета САПР HFSS. В процессе освоения дисциплины студенты изучают структуру пакета, принципы моделирования и проектирования СВЧ устройств – фильтров, фазовращателей, резонаторов и других устройств.

## **«Компьютерные технологии сквозного проектирования»**

Содержанием дисциплины «Компьютерные технологии сквозного проектирования» являются методы и средства выполнения проектов

функциональных узлов электронных средств на базе современных информационных технологий сквозного проектирования, а также программно-технические комплексы, применяемые для их реализации.

### **«Русский язык как иностранный»**

Данная дисциплина ориентирована на обучение иностранных магистрантов нефилологических специальностей, имеющих диплом бакалавра Российских вузов и владеющих русским языком на уровне ТРКИ–2. Содержание программы составляют требования к уровню владения языком в различных видах речевой деятельности, а также языковой и речевой материал.

Освоение программы позволит иностранным учащимся удовлетворить необходимые коммуникативные потребности прежде всего в учебной и социально-культурной сферах общения, создаст базу для успешного усвоения специальных дисциплин и, в конечном итоге, успешной защиты ВКР.

Курс русского языка для магистрантов призван обеспечить формирование коммуникативной компетенции выпускника на уровне, достаточном для квалифицированного осуществления им профессиональной деятельности на русском языке. Обучение осуществляется на материале общенаучных, профильных, страноведческих, литературно-художественных и общественно-политических текстов.

### **«Иностранный язык»**

Цель курса «Иностранный язык» — обучение практическому владению иностранным языком (английским, немецким, французским), критерием которого является умение пользоваться наиболее употребительными языковыми средствами в основных видах речевой деятельности: говорение, аудирование, чтение и письмо. Задача курса – овладение способностью поддерживать коммуникацию в большинстве ситуаций, которые могут возникнуть в повседневной и профессиональной деятельности. По структуре курс делится на следующие аспекты (модули): разговорная практика и аудирование, чтение, письменная практика, практика перевода и практическая грамматика. Модули

различаются тематикой и лексическим составом учебного и информационного материалов. Обеспечивается систематическое совершенствование всех четырех языковых умений и основных грамматических тем.

### **«Технологические экспертные системы»**

В курсе «Технологические экспертные системы» (ТЭС) рассматриваются вопросы построения экспертных систем (ЭС) технологической направленности, приводится подробная классификация ЭС, изучаются методы приобретения и извлечения технологических знаний, рассматриваются методы структурирования профессиональных знаний и методы принятия решений в ТЭС.

Предлагаемый материал иллюстрируется многочисленными примерами из тонкопленочной и толстопленочной технологии производства интегральных микросхем.

В курсе описана организация ряда экспертных систем, используемых в области технологии производства радиоэлектронной аппаратуры, а также собственная разработка кафедры - система «ЭКСПЕРТ-МИТ», предназначенная для изучения и исследования свойств технологических процессов с использованием методов экспертных оценок путем индивидуальной или коллективной экспертизы. Экспертная система «EXPMIT» обеспечивает компьютерное проведение экспертиз, обработку мнений экспертов, анализ рассматриваемых вариантов и принятие оптимальных решений, исключив распространенный метод проб и ошибок.

Использование подобных подходов к обучению позволяет студентам исследовать технологические процессы и получать опыт коллегиального принятия обоснованных решений с использованием современных информационных технологий.

### **«Микроволновая техника»**

В дисциплине излагаются основы построения и функционирования микроволновых телекоммуникационных систем. Рассматриваются физические основы работы основных СВЧ устройств, вопросы конструирования СВЧ узлов.

Изучаются методы проектирования СВЧ схем и конструкций в том числе на основе современного программного обеспечения.

### **«Интеллектуальные конструкторско-технологические системы»**

Содержанием дисциплины «Интеллектуальные конструкторско-технологические системы» являются интеллектуальные системы проектирования и автоматизации, системы искусственного интеллекта, мультимедиа системы, как совокупность интеллектуальных технологий – применительно к такой профессиональной области, как конструирование и технология радиоэлектронных средств, а также CASE-технологии проектирования, базы знаний и базы данных.

### **«Системная инженерия»**

Содержанием дисциплины являются основные понятия и свойства сложных систем, основы системотехники, функциональные характеристики сложных технических систем и методы их проектирования, рассматриваются все аспекты деятельности системного инженера на протяжении полного жизненного цикла сложной системы; основное внимание уделено освоению практических навыков проектирования сложных технических систем, системному анализу их характеристик.

### **«Проектирование и программирование устройств на программируемых логических интегральных схемах»**

В дисциплине рассматриваются вопросы построения универсальных и специализированных цифровых устройств на основе программируемой логики и современных производительных микропроцессоров. Излагаются как особенности архитектуры популярных семейств программируемой логики, так и основные этапы автоматизированного проектирования цифровых устройств с помощью пакетов САПР. Изучаются вопросы описания структуры цифровых устройств на языках Verilog и VHDL. Рассматриваются вопросы построения параллельных высокопроизводительных архитектур обработки широкополосных сигналов в реальном времени. Значительная часть дисциплины посвящена особенностям

архитектур универсальных производительных микропроцессоров. Излагаются вопросы построения специализированных и универсальных вычислителей на их основе.

### **«Специализированные комплексы радиодиагностики»**

Дисциплина отражает специфику одного из научных направлений ОАО «НИИ «Вектор», связанного с проектированием комплексов радиомониторинга радиоэлектронных средств (РЭС). Радиомониторинг является базовым процессом для реализации систем радиодиагностики, которые позволяют определять параметры различных объектов, например пеленг и местоположения, тип объекта, с помощью радиоволн. В частности, рассматриваются системы радиомониторинга РЭС диапазона КВ, РЭС диапазона УКВ, размещенных на борту летательного аппарата. Анализируются достижимые точности при различных вариантах построения систем радиомониторинга. Особое внимание уделяется вопросу достижимости требуемых параметров в зависимости от вариантов построения и соотношения сигнал/шум. Для проведения оценок используется соответствующий математический аппарат.

### **«Компьютерные технологии проектирования СВЧ устройств»**

Дисциплина ставит своей целью ознакомление с основами автоматизированного проектирования электронных средств и устройств и формирование у студентов базовой подготовки в области практического применения специализированных систем автоматизированного проектирования (САПР) и пакетов прикладных программ (ППП) для разработки современных конструкций и исследования СВЧ радиоэлектронных устройств (РЭС) специального назначения. Рассматривается общая сущность процесса проектирования, методология системного подхода и основные этапы проектирования сложных радиоэлектронных средств и систем. Рассматриваются типовые структуры и разновидности систем автоматизированного проектирования применительно к проектированию и исследованию СВЧ устройств. Рассматриваются виды обеспечения САПР – техническое,

математическое, лингвистическое, информационное. Большое внимание уделяется математическим моделям объектов проектирования СВЧ устройств, связи иерархических уровней проектирования с иерархией математических моделей, анализу, верификации и оптимизации проектных решений средствами САПР. Рассматриваются подходы к интерпретации результатов компьютерного моделирования и принятия решений по оптимизации параметров и характеристик СВЧ РЭС специального назначения.

### **«Специализированные средства радиотехнического мониторинга»**

#### **«Фильтры и согласующие цепи сверхвысоких частот»**

В дисциплине излагаются основы теории цепей СВЧ, ее приложения к анализу и синтезу фильтров и согласующих устройств СВЧ, принципы построения и функционирования фильтров и согласующих устройств СВЧ. Рассматриваются теоретические основы и практические методы проектирования фильтров и согласующих устройств СВЧ, в том числе с применением пакетов компьютерного моделирования и проектирования на основе современного программного обеспечения.

#### **«Радиоприемные и пеленгаторные средства в комплексах специальной радиоэлектроники»**

Дисциплина отражает специфику разработки радиоприемных и пеленгаторных средств при создании специальных комплексов, предназначенных для определения координат объектов по излучениям их средств связи. Приводятся методы расчета инструментальных и эксплуатационных ошибок, связанных с выбором принципа работы пеленгатора, типа антенной системы и радиоприемного устройства, а также метода измерений при статистической обработке. Анализируются проблемы повышения точности определения направления и координат источников радиоизлучений с учетом особенностей распространения радиоволн. Излагаются методы проектирования современных цифровых радиоприемных устройств, функциональные элементы которых

являются цифровыми модулями, реализующими алгоритмы цифровой обработки сигналов, том числе для приема и обработки широкополосных кратковременных сигналов с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты.

### **«Современная схемотехника СВЧ устройств»**

Дисциплина ставит своей целью ознакомление студентов с основами современной схемотехники СВЧ устройств. Излагаются основы построения и функционирования СВЧ устройств, используемых на всех этапах формирования и обработки СВЧ сигналов. Рассматриваются физические основы работы основных СВЧ устройств.

### **«Интеллектуальные видеосистемы»**

Целью преподавания дисциплины является изучение принципов и методов разработки интеллектуальных видеосистем. Дисциплина посвящена современным методам обработки, анализа и представления видеоданных в прикладных телевизионных системах и интеллектуальных видеосистемах.

Дисциплина включает в себя: основы цифровой обработки видеосигналов, основы интеллектуального анализа данных с целью сегментации и классификации объектов интереса на изображениях, основы синтеза изображений - методов визуализации, позволяющих формировать изображения с новыми свойствами.

Дисциплина знакомит студентов с современными методами, алгоритмами и технологиями компьютерного зрения, видеоаналитики и машинного обучения.

### **«Прикладные телевизионные системы»**

Дисциплина имеет целью знакомство студентов с принципами проектирования современных прикладных телевизионных систем. В рамках обучения студенты изучают принципы расчета ключевых параметров систем (энергетических, спектральных, частотно-контрастных и др.) и использование их при разработке телевизионных систем различного назначения: машинного зрения, диагностических, автономного транспорта, многоспектральных систем, систем

космического и подводного телевидения, для жестких условий эксплуатации, систем наблюдения за быстро движущимися объектами пр.

**«Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))»**

**«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»**

**«Производственная практика (преддипломная практика)»**

**«Государственная итоговая аттестация»**

Государственная итоговая аттестация включает в себя защиту выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной образовательной программы.

В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

**«Актуальные проблемы радиоэлектроники»**

Дисциплина имеет целью знакомство студентов с современными достижениями в области радиотехники и радиоэлектроники по различным направлениям: устройства обработки сигналов и навигационные системы; СВЧ-технологии, антенны и устройства; радиотехнические системы; лазерная техника в радиоэлектронике; информационные спутниковые системы и технологии; телекоммуникации и интеллектуальные сети; передача и защита данных в информационных системах; полупроводниковая электроника и наноэлектроника; конструирование и технология электронных средств; биомедицинская электроника; функциональные материалы микро- и наноэлектроники.

**«Научный семинар»**

Целью научного семинара является представление результатов работы, полученных в период практики и подготовки к защите ВКР. Конкретное

содержание НИР планирует совместно с магистрантом его руководитель и направлено на расширение и закрепление профессиональных знаний, полученных магистрантами в процессе обучения, и формирование практических навыков ведения самостоятельной научной работы в областях разработки радиоэлектронных схем, устройств, систем, проектирования конструкций и технологий радиоэлектронных средств.