

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: Директор департамента образования  
Дата подписания: 01.03.2022 18:28:47  
Уникальный программный ключ:  
1cb4f9edcd6d31e931c556ddefa3b370

## АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

образовательной программы подготовки магистров

«Микроволновые и терагерцовые беспроводные системы»

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.

## **«Численные методы электродинамики»**

Дисциплина имеет целью изучение основ современных численных методов анализа сложных волноведущих 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.

## **«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.

## **«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.

## **«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.

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

Дисциплина посвящена современным методам автоматизированного проектирования СВЧ-устройств и систем. Рассматриваются основные вопросы построения моделей радиоприемных и передающих устройств на системном уровне. Особое внимание уделяется проектированию СВЧ-узлов: малошумящих усилителей, автогенераторов, преобразователей частоты, фильтров, антенн и др. Изучаются методы разработки СВЧ-устройств на микрополосковых линиях передачи, основным достоинством которых является возможность автоматизированного производства с применением технологий изготовления печатных плат и гибридных интегральных микросхем. Рассматриваются вопросы разработки фильтров, диплексеров и делителей мощностей. В рамках изучения дисциплины студенты последовательно осваивают полный цикл разработки и реализации радиоэлектронного устройства от технического задания до выхода на производство.

#### **«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.

### **«Введение в беспроводные системы»**

Изучение дисциплины знакомит студентов с физическими основами функционирования и принципами построения систем беспроводной передачи

информации и энергии, формирует представление об основных типах таких систем, их эволюции, применениях и тенденциях дальнейшего развития.

### **«Основы проектирования антенн»**

В курсе дается классификация антенн, рассматриваются их основные характеристики: диаграмма направленности (ДН), ширина ДН, дальняя и ближняя зоны антенны, коэффициент направленного действия, входной импеданс антенны, сопротивление излучения, полоса частот, коэффициент усиления, коэффициент полезного действия (КПД). Рассматриваются основные типы антенн: диполь, монополь, рамка и печатные антенны. Дается представление о фазированных антенных решетках (ФАР). В лекциях используются последние достижения в области разработки и применения антенн для беспроводных микроволновых систем. Практические занятия направлены на получение базовых навыков проектирования антенн для систем связи.

### **«Пассивные компоненты и устройства СВЧ»**

Изучение дисциплины призвано сформировать у студентов представление о компонентной базе современной СВЧ-микроэлектроники, основных принципах проектирования пассивных СВЧ-устройств в виде интегральных схем (ИС), методах их расчета и областях применений, а также позволяет студентам получить базовые практические навыки в области разработки ИС СВЧ.

### **«Системы беспроводной связи»**

Рассматриваются основные принципы построения систем беспроводной связи, особенности радиоканала и вытекающие из них ограничения на характеристики систем беспроводной связи, оценка бюджета радиолинии, особенности распространения радиоволн на типовых трассах, структура и основные характеристики систем мобильной связи.

### **«Активные СВЧ-устройства»**

В курсе «Активные СВЧ-устройства» студенты изучают основы проектирования активных устройств, таких как микроволновые малошумящие транзисторные усилители, усилители мощности, генераторы. Также внимание уделяется активным элементам и технологиям, обеспечивающим улучшенные характеристики, массовый выпуск и миниатюризацию устройств. Практические занятия предназначены для получения элементарных навыков проектирования приборов, использующихся в приемных и передающих СВЧ-модулях систем связи.

### **«Введение в измерения на СВЧ»**

В процессе освоения дисциплины студенты знакомятся с методами измерения основных характеристик пассивных и активных СВЧ-устройств и антенн, получают навыки работы с современным контрольно-измерительным оборудованием. Курс включает основы измерений мощности, параметров рассеяния и коэффициента шума СВЧ-устройств, а также характеристик антенн, спектрального анализа сигналов, и измерений параметров диэлектрических материалов на СВЧ.

### **«Метаматериалы для СВЧ- и ТГц-применений»**

В курсе студенты изучают основные свойства метаматериалов (искусственных электромагнитных структур), предназначенных для практических применений в микроволновом и ТГц диапазонах частот. Наиболее важные свойства метаматериалов в связи с их «левосторонностью» используются для проектирования СВЧ устройств с улучшенными характеристиками и расширенными функциональными возможностями. Рассматриваются следующие устройства: резонаторы и фильтры на основе комбинации искусственных линий передачи с отрицательной и положительной дисперсией, высокоимпедансные поверхности, многополосные пассивные устройства, перестраиваемые устройства, фотонные кристаллы,

предназначенные для разработки волноведущих конфигураций, маскирующие структуры со свойствами электромагнитного «плаща-невидимки». В лекциях используются последние достижения в области разработки и применения метаматериалов. Практические занятия направлены на получение базовых навыков проектирования устройств, предназначенных для разработки модулей систем связи: миниатюрные пассивные микроволновые устройства, экранирующие системы, печатные миниатюрные антенны и др.

### **«СВЧ-устройства систем телекоммуникаций»**

В курсе «СВЧ устройства систем телекоммуникаций» студенты изучают основы проектирования устройств СВЧ, используемые в современных беспроводных системах связи. Практические занятия предназначены для получения элементарных навыков проектирования приборов, использующихся в приемных модулях систем связи: миниатюрных пассивных СВЧ устройств, малошумящих транзисторных усилителей, усилителей мощности, генераторов и печатных антенн, на основе современных прикладных пакетов автоматизированного проектирования.

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

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

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

### **«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.