

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Галунин Сергей Александрович

Должность: Директор департамента образования

Дата подписания: 01.03.2022 18:21:21

Уникальный программный ключ: образовательной программы подготовки магистров

1cb4f9edcd6d31e931c556ddefa3b376a443365a5419cb3e3965cc668ec8658b

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

«Микроволновые, оптические и цифровые средства телекоммуникаций»

по направлению

11.04.01 «Радиотехника»

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.

Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем

Рассматриваются принципы и методологические основы математического моделирования радиотехнических систем, приводятся принципы построения математических моделей на базе системного подхода к моделированию, а также классификация моделей. Описываются методы моделирования случайных величин с дискретными и непрерывными законами распределения, моделирование векторных случайных величин. Подробно изучаются методы моделирования случайных процессов с заданными спектрально-

корреляционными свойствами, гауссовских и негауссовских стационарных процессов, марковских случайных процессов, процессов с долговременной зависимостью, фрактальных процессов. Рассматриваются модели радиоканалов с детерминированными и случайными параметрами. Приводятся примеры математических моделей различных радиотехнических систем.

Основы теории кодирования и шифрования

В систематизированном виде излагаются основы теории информации. Вводятся математические модели источников сообщений, обсуждаются подходы к количественному измерению информации, объясняется роль энтропии как меры средней информативности ансамбля сообщений. Устанавливается связь энтропии с длиной кода источника при префиксном кодировании. Рассматриваются основные алгоритмы статистического кодирования источника неравномерными и равномерными кодами. Излагаются базовые принципы криптографии. Рассматриваются симметричные и асимметричные системы шифрования и их конкретное воплощение. Обсуждаются задачи аутентификации и их решение в виде цифровой подписи.

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.

Широкополосные системы информационного обмена

Рассматриваются классические задачи радиоприема с акцентом на вопросах оптимального выбора сигналов и выяснении взаимосвязи теории радиоприема с философией широкополосности. Показывается, что при выходе за рамки

классической модели гауссовского канала и расширении набора показателей качества широкополосные принципы весьма перспективны, а во многих случаях попросту не имеют альтернативы. Большой удельный вес в курсе отводится проблематике синтеза дискретных сигналов для приложений в системах измерения времени и синхронизации, а также в сетях информационного обмена. Вводятся и обосновываются критерии выбора сигнатурных ансамблей для беспроводных многоабонентских информационных сетей с кодовым разделением. Особое внимание уделено синтезу ансамблей сигнатур для асинхронных сетей CDMA.

Радиолокационные и радионавигационные системы

В курсе излагаются физические основы, теория и принципы построения радиолокационных и радионавигационных систем. Анализируется дальность радиолокационного наблюдения с учетом различных факторов. Анализируются методы местоопределения объектов на поверхности и в пространстве. Рассматриваются различные методы измерения дальности – импульсные, частотные, фазовые. Рассматриваются доплеровские системы измерения скорости и угла сноса самолета. Анализируются методы селекции движущихся целей, принципы построения систем СДЦ и эффективность их работы. Проводится анализ методов поиска сигналов по угловым координатам, дальности и скорости. Рассматриваются методы измерения угловых координат. Рассматриваются принципы построения РЛС бокового обзора с синтезированием апертуры. Рассматриваются принципы построения и основные характеристики радионавигационных систем наземного и космического базирования.

Цифровая обработка изображений

Цель дисциплины – дать необходимые сведения о теоретических основах цифровой обработки пространственных сигналов (изображений). Рассмотрены элементы теории сигналов, организация базиса и разложение пространственных сигналов по системе базисных функций. Изложены вопросы дискретизации и восстановления аналоговых сигналов, цифровой фильтрации линейными,

нелинейными, логическими и морфологическими фильтрами, а также детально описаны методы сжатия неподвижных и движущихся изображений.

Приемо-передающие устройства

Дисциплина посвящена современным методам построения устройств формирования, приёма и обработки радиосигналов. Рассматриваются вопросы неустойчивости частоты генераторов гармонических колебаний. Изучаются принципы работы и построения современных цифровых синтезаторов частоты и методы формирования радиосигналов в трактах синтезаторов. Изучаются перспективные методы повышения энергетических показателей и линейности мощных радиочастотных трактов. Рассматриваются особенности построения радиоприёмных устройств с однополосной модуляцией и угловой модуляцией и манипуляцией. Особое внимание уделяется вопросам построения радиоприёмных устройств с цифровой обработкой сигналов. Изучение теоретических разделов сопровождается проведением цикла лабораторных работ, позволяющих более полно усвоить ряд основных разделов курса. На практических занятиях рассматриваются методы проектирования и расчета основных узлов проектируемых устройств.

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.

Оптическая связь и обработка информации

Теоретические основы работы квантовых приборов, оптические квантовые генераторы и усилители, управление и прием светового излучения. Физические и математические основы оптических методов обработки информации: скалярная теория дифракции, преобразование световых полей элементами оптических систем, когерентные оптические процессоры, акустооптические процессоры обработки радиосигналов корреляционного и спектрального типов. Физические основы распространения излучения по оптическому волокну, передающие устройства, оптические усилители и фотоприемники волоконно-оптических систем, основные технологии оптических систем передачи информации.

Цифровая связь

В дисциплине «Цифровая связь» рассматриваются следующие основные вопросы. Основные понятия: общая структура системы цифровой связи, важнейшие параметры систем цифровой связи. Цифровая модуляция: линейная (фазовая, квадратурная) и нелинейная (частотная, частотная с непрерывной фазой, в том числе со сглаживанием). Межсимвольная интерференция. Замирания и разнесение. Энергетические соотношения в радиолинии. Расширение спектра. Разделение каналов. Синхронизация. Помехоустойчивое кодирование.

Измерения на СВЧ

Измерения на СВЧ — дисциплина, посвященная изучению принципов построения современных радиоизмерительных средств диапазона СВЧ: приборов, измерительных систем, измерительно-вычислительных комплексов. Среди разделов дисциплины: особенности измерений на высоких и сверхвысоких частотах, измерение параметров микроволновых устройств методом разделения волн. автоматизация измерений на СВЧ, измерение параметров СВЧ устройств на фиксированных частотах, измерительные генераторы СВЧ, измерение параметров СВЧ радиосигналов (частоты, анализ спектра, мощность непрерывных и импульсных сигналов). Наряду с практическими занятиями предусмотрены лабораторные работы, ставящие целью привить студентам практические навыки проведения наиболее часто встречающихся видов измерений в технике СВЧ.

Устройства сверхвысоких частот

Техника СВЧ — дисциплина, посвященная изучению принципов построения современных цепей СВЧ и особенности реализации основных узлов СВЧ трактов. Среди разделов дисциплины: основные типы линий передач СВЧ; матричное описание многополюсников СВЧ; свойства взаимности, недиссипативности и симметрии многополюсников СВЧ; мостовые устройства СВЧ; синтез фильтрующих цепей СВЧ; синтез согласующих цепей СВЧ; активные элементы СВЧ техники. Наряду с практическими занятиями предусмотрен цикл

лабораторных работ, ставящие целью привить студентам практические навыки синтеза и проектирования элементов СВЧ техники.

Основы автоматизированного проектирования антенных систем

Дисциплина представляет собой краткое введение в автоматизированное проектирование антенных систем, включающее в себя как основы математического описания ряда антенн, так изучение их принципов проектирования. Вывод основных соотношений теории печатных и вибраторных антенн и антенных решеток ведется в самосогласованной постановке с помощью решения системы интегральных уравнений. В курсе рассматриваются вопросы теории и техники фазированных антенных решеток. Курс базируется на дисциплинах: «Техническая электродинамика», «Антенны и распространение радиоволн». В курсе предусмотрено выполнение студентами курсового проекта, посвященного самостоятельной разработке антенн с помощью универсальных пакетов.

Антенны СВЧ

Дисциплина «Антенны СВЧ» представляет собой учебный курс, предназначенный для углубленного изучения антенной техники. Курс основан на ранее изученных дисциплинах: высшей математики, физики, электромагнитных полей и волн, технической электродинамики, антенн и распространения радиоволн. Основу курса составляют лекции, посвященные математическому описанию антенн и антенных решеток, ФАР, микрополосковых антенн и ряда других. Одновременно с этим излагается материал по конструктивным особенностям наиболее интересных инженерных решений. Рассматриваются вопросы компьютерного электродинамического моделирования антенн. Студенты получают практические навыки проектирования микрополосковых антенн и антенных решеток с помощью профессиональных пакетов прикладных программ.

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.

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 быстродвижущимися объектами пр.

Функциональная электроника

В дисциплине рассматриваются следующие основные вопросы. Физические основы трех ветвей функциональной электроники – акустооптики, акустоэлектроники и спин-волновой электроники. Акустооптическое

взаимодействие. Акустооптические процессоры корреляционного и спектрального типа с пространственным и временным интегрированием: основные схемные решения, технические характеристики, области применения. Принципы построения цифровых оптических процессоров линейной алгебры (ОПЛА) для обработки сигналов: схемные решения, технические характеристики и области применения ОПЛА. Основы теории распространения акустических волн в твердых телах. Конструктивно-топологические особенности акустоэлектронных устройств (АЭУ) на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Возбуждение и прием ПАВ с помощью встречно-штыревых преобразователей (ВШП). АЭУ формирования и сжатия сложных радиосигналов, полосовые фильтры, линии задержки, резонаторы, нелинейные устройства. Методы анализа АЭУ. Структурные схемы ПАВ-устройств. Спиновые волны: дисперсия, спектр, спин-волновой резонанс. Возбуждение бегущих спиновых волн. Спин-волновые СВЧ-приборы. Формирование АЧХ спин-волновых приборов. Одноэлементные и многоэлементные антенны. Линейные спин-волновые приборы: линии задержки, фазовращатели, фильтры. Нелинейные спин-волновые приборы: ограничители сигналов, шумоподавители, конвольверы, нелинейные фазовращатели, нелинейные интерферометры, СВЧ генераторы.

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.

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.