

<b>Институт</b>	Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ
<b>Направление (код, наименование)</b>	11.03.01 Радиотехника
<b>Образовательная программа (Магистерская программа)</b>	11.03.01/33.01 Радиотехника
<b>Описание образовательной программы</b>	<p>Основная профессиональная образовательная программа 11.03.01/33.01 Радиотехника направлена на подготовку инженерно-технических работников уровня среднего звена (инженер, инженер-конструктор), занимающихся разработкой и проектированием радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения.</p> <p>Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в прорывном развитии радиоэлектронных производств, на освоение новой техники, внедрение новых технологий, изменение культуры производства, следование основным направлениям развития четвертой промышленной революции. Особенностью программы является выраженная практико-ориентированность процесса обучения.</p> <p>Увеличенный объем преддипломной практики позволяет выполнять выпускные квалификационные работы в интересах профильных предприятий, что дает возможность обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации, обеспечивает включение выпускников в производственный процесс без дополнительного переобучения.</p> <p>Вместе с тем программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам достаточную для продолжения обучения по программам инженерной магистратуры.</p> <p>Приоритет активных методов обучения и включение в программу проектного обучения обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств.</p> <p>Программа обеспечивает глубокие теоретические знания и практические навыки в области построения и функционирования цифровых и аналоговых радиоэлектронных устройств в составе телекоммуникационных, радиолокационных и радионавигационных систем, знакомство с современными достижениями в области техники и технологии высоких и сверхвысоких частот. Выпускники программы способны работать с современным программным обеспечением для моделирования и разработки узлов радиотехнических систем.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей
1	Модули	
2	Обязательная часть	
3	Автоматизированное проектирование СВЧ-устройств и антенн	В результате освоения дисциплины-модуля у студентов закрепляются и углубляются знания, полученные при изучении модуля «Основы формирования, распространения и приема радиосигналов» в области устройств СВЧ, антенн для радиотехнических систем и средств их автоматизированного проектирования. Формируется способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать их результаты, составлять обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований с применением современных информационных технологий и технических средств в этой области, выполнять сбор и анализ исходных данных и осуществлять расчет и проектирование сверхвысокочастотных устройств и антенных систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
4	Анализ данных и искусственный интеллект	Практико-ориентированный модуль "Анализ данных и искусственный интеллект" состоит из одноименной дисциплины и является базовым для инженерных направлений подготовки. Освоение модуля способствует формированию компетенций в области сбора и анализа данных, решения задач интерактивной визуализации информации с использованием цифровых средств, а также в области принятия решений на основе данных с помощью современных информационных технологий и систем. Модуль знакомит с основами науки о данных, этапами анализа, инструментами, методами и подходами к решению задач по обработке данных с учетом их ограничений, а также с возможностями современных систем искусственного интеллекта на примерах практических приложений из различных прикладных областей. При реализации дисциплины применяются технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения
5	Безопасность жизнедеятельности	Модуль «Безопасность жизнедеятельности» направлен на формирование у обучающихся навыков обеспечения безопасности, определения потенциально опасных ситуаций, освоение алгоритмов реагирования на чрезвычайные ситуации. Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» развивает способность оценивать степень опасности конкретной ситуации для жизни и здоровья человека, применять навыки экстремального мышления для эффективных действий, в том числе и в ЧС, навыки контроля собственных эмоций и поведения. Выстраивать алгоритмы собственного поведения и способы влияния на окружающих в ЭС и ЧС. Понимать свою роль и функции по стабилизации собственного эмоционального состояния, а также по снижению остроты восприятия уровня опасности для адекватных действий. Уметь находить решение в нестандартных ситуациях в условиях быстрой эвакуации во время ЭС и ЧС. Понимать свои функции при взаимодействии со специальными службами во время ЭС и ЧС.
6	Введение в инженерную деятельность	«Введение в инженерную деятельность» является практико-ориентированным базовым модулем в образовательных программах бакалавриата и специалитета инженерных направлений подготовки и состоит из одноименной дисциплины. Освоение модуля направлено на формирование общего представления об

		<p>особенностях инженерного дела, образе инженера, его роли и ответственности в современном мире, о возможностях профессиональной самореализации. Дисциплина "Введение в инженерную деятельность" знакомит с понятием и видами инженерной деятельности, принципами технической деятельности инженера в различных отраслях промышленности через проекцию четырех промышленных революций. Рассматриваются национальные и международные технологические инициативы, принципы цифровизации промышленности, а также передовые производственные технологии, инструменты управления производством, основные понятия и инструменты, используемые для цифровой трансформации. В практической части на примерах контекстных задач освещается роль естественных наук в инженерной практике. Особое внимание уделяется построению математических моделей реальных физических явлений и инженерных процессов. При реализации дисциплины применяются кейс-метод, технологии проблемного обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения.</p>
7	Высшая математика для профессиональной деятельности	<p>Модуль «Высшая математика для профессиональной деятельности» относится к базовой части образовательной программы. Освоение модуля является основой для последующего изучения студентами курса теоретических основ радиотехники, дисциплин информационных специальностей, теории управления на современном уровне развития инженерных наук. Изучение модуля формирует фундаментальные знания, необходимые в процессе общеинженерной и специальной подготовке бакалавров и специалистов – инженеров; содержит достаточную научно-теоретическую часть, позволяющую исследовать и решать инженерные задачи с использованием современных методов, подходов и технологий. В модуль входят дисциплины: Теория вероятностей и математическая статистика, Дискретная математика и математическая логика, Специальные главы математики, Векторный анализ.</p>
8	Естественнонаучное мировоззрение	<p>Модуль «Естественнонаучное мировоззрение» направлен на подготовку к выполнению задач профессиональной деятельности бакалавра. Данный модуль ставит своей целью ознакомление с сущностью основных природных явлений и методами их исследования; формирование целостного представления о современной научной картине мира; овладение новыми научными понятиями; расширение кругозора, формирование научного мышления и научного мировоззрения; приобретение знаний, необходимых для изучения смежных дисциплин. Модуль «Естественнонаучное мировоззрение» состоит из одноименной дисциплины. Дисциплина «Естественнонаучное мировоззрение» формирует у обучающихся целостное представление о современной естественнонаучной картине мира, способность анализировать наиболее важные события научной картины мира; использовать современные термин и понятия в области естественных наук; работать со специальной литературой и анализировать полученные результаты; осознавать значимость достижений науки прошлого и настоящего; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; выдвигать гипотезы и предлагать пути их проверки, делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы; приводить примеры практического использования естественнонаучных знаний.</p>

9	Защита интеллектуальной собственности	Содержание дисциплины модуля позволит студентам изучить широкий круг вопросов, начиная от патентно-информационного обеспечения процесса создания и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности до вопросов стратегического управления интеллектуальной собственностью (ИС) на предприятии. Формирует базовые знания в области ИС и помогает эффективно решать проблемы в сфере ИС. В модуль входит дисциплина «Защита интеллектуальной собственности».
10	Инженерная графика, алгоритмизация и программирование для профессиональной деятельности	Модуль является практико-ориентированным, интерактивным введением в профессиональную деятельность студентов первого курса, начинающих обучение в УрФУ. Обучение направлено на формирование компетенций в области профессиональной деятельности, самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач. Модуль состоит из трех дисциплин – «Введение в специальность», «Компьютерная и инженерная графика», «Алгоритмизация и программирование», и направлен на приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин образовательной программы и подготовку студентов к выполнению задач профессиональной деятельности. Цель обучения – расширить кругозор и познакомить обучающихся с современными информационными технологиями, приемами алгоритмизации и программирования, средствами компьютерной и инженерной графики. Освоение модуля направлено, в том числе на формирование компетенций в области применения компьютерных технологий, необходимых для решения профессиональных практических задач. Студенты знакомятся с видами будущей профессиональной деятельности, приобретают понимание сущности и значения информатизации в обществе. Изучение модуля способствует формированию информационной грамотности. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологии. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус «ЭОР УрФУ» и размещенных на образовательной платформе УрФУ, включая учебные пособия, презентации, задания и тесты.
11	Иностранный язык	Изучение дисциплины «Иностранный язык» в рамках модуля направлено на повышение исходного уровня развития иноязычной коммуникативной компетенции студентов для успешного решения задач социально-бытового, межличностного, межкультурного и академического общения, с учетом социальных, культурных и этнических различий, а также для дальнейшего самообразования на любом уровне по Общеввропейской шкале оценивания компетенций владения иностранным языком (CEFR). Эффективная коммуникация в устной и письменной форме в контексте межличностного, межкультурного, бытового, делового и академического общения составляет суть, содержание и цель обучения иностранному языку.
12	Информационные технологии и сервисы	Модуль «Информационные технологии и сервисы» направлен на формирование универсальных компетенций в области цифровой культуры, характеризующих способность использования информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в профессиональной деятельности. В рамках дисциплины «Информационные технологии и сервисы» рассматриваются фундаментальные вопросы об архитектуре компьютерных систем, современных операционных системах, о принципах работы локальных и глобальных компьютерных сетей. Большое внимание уделяется базовым знаниям и практическим

		<p>навыкам работы с информационными сервисами, необходимыми каждому современному человеку в цифровом информационном пространстве. Полученные знания, умения и навыки обучающиеся будут применять в других учебных курсах при подготовке и оформлении научно – технической документации, анализе данных, решении задач проектирования. Обучение студентов дисциплине «Информационные технологии и сервисы» ведется с применением современных образовательных технологий, форм и методов обучения.</p>
13	Метрология и радиоизмерения	<p>Модуль «Метрология и радиоизмерения» включает в себя две дисциплины: «Метрология, стандартизация и сертификация» и «Радиоизмерения», изучение которых формирует знание основных положений о сущности и методологий измерений в Российской Федерации: общие понятия метрологии, единство измерений, структуры и функции метрологических служб, метрологические характеристики средств измерений; рассматриваются основополагающие принципы теории ошибок. Содержание дисциплин модуля обеспечивает знания, лежащие в основе процедур измерения тока, напряжения, мощности и параметров радиочепей; исследования формы сигнала; анализа спектра и параметров сложных сигналов; измерения частоты, интервалов времени и фазового сдвига; измерения характеристик случайных сигналов. В рамках материала дисциплин рассматриваются вопросы автоматизации измерений, научные и правовые основы стандартизации; основные цели, объекты, и системы сертификации; правила и порядок проведения сертификации.</p>
14	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	<p>Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательной программы и состоит из дисциплин «Философия» и «История». Цель модуля – сформировать у студента компетенцию полипарадигмальной интерпретации реальности, выявления процессов в историческом контексте, которые детерминируют взаимодействие социальных общностей, прогнозирования и верификации экономических и политических эффектов, определения личной жизненной позиции и профессиональной траектории развития. Дисциплина «Философия» формирует навыки концептуального мышления и предусматривает формирование представлений о мировоззрении, его структуре, познавательных возможностях, научном мышлении и профессиональном развитии. Дисциплина «История» формирует основы исторического анализа и предусматривает изучение ключевых исторических событий, оказывающих влияние на современное общество. Обучающиеся научатся мыслить себя в контексте социально-исторических событий, определять связь между исторической необходимостью и возможностью человеческого влияния на ход и смысл истории, применять методы исторического исследования для анализа личной истории.</p>
15	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности	<p>Модуль «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из дисциплин «Математика» и «Физика». Дисциплины составляют основу подготовки бакалавров и специалистов инженерно-технических направлений любого профиля, являясь фундаментальной базой, успешной профессиональной деятельности. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владение физико-математическим аппаратом и методами физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Применение</p>

		<p>знаний о природе материи, физических законов и владение физико-математическим аппаратом позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» формирует научное мировоззрение, навыки работы с приборами и измерений физических величин, умение применять физические законы к инженерным расчётам. Интегрирование знаний о природе материи и физических законов в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» состоит из разделов: механика, основы молекулярной физики, электростатика и магнитостатика, электромагнитные явления, колебания и волны, волновая оптика, основы квантовой физики и физики ядра. Дисциплина «Математика» состоит из следующих разделов: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и системы. Целью изучения данного курса является формирование у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.</p>
16	Основы интернета вещей	<p>Дисциплина-модуль предназначена для обучения студентов технологиям Интернета вещей (IoT). В рамках освоения дисциплины-модуля изучаются основные компоненты систем IoT, рассматриваются вопросы проектирования систем интернета вещей, ограничения и возможности взаимодействия между физическим миром и конечными устройствами, изучается программное и аппаратное обеспечение систем интернета вещей, ключевые компоненты сетевого взаимодействия. В курсе используются учебные материалы компании Samsung Electronics и лабораторное оборудование Академии Samsung. Курс включает программирование устройств на базе микроконтроллеров STM32 и ЙоТик 32В. Изучается операционная система реального времени Riot OS, программирование микроконтроллеров на ее основе, технологии беспроводной передачи данных для интернета вещей (в том числе NB-IoT, LoRaWan, 6LoWPAN), протоколы передачи данных и облачные технологии. Основными результатами обучения по дисциплине-модулю являются: - способность программировать микроконтроллеры; - способность использовать облачные технологии в связке с интернетом вещей; - способность собирать макеты электронных устройств; - знание тенденций рынка современной микроэлектроники.</p>
17	Основы конструирования радиоэлектронных средств	<p>Модуль состоит из дисциплин, посвященных изучению основ конструирования радиоэлектронных систем. Изучение данного модуля позволяет овладевать практическими навыками расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием различных средств автоматизации проектирования, являющимися основополагающими при подготовке бакалавров по направлению «Радиотехника». В модуль входят дисциплины: - Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронной аппаратуры - Радиоматериалы и радиокомпоненты.</p>
18	Основы формирования, распространения и приема радиосигналов	<p>Изучение модуля направлено на формирование у студентов способностей осуществлять моделирование устройств генерирования сигналов, канализации электромагнитных волн, естественных трасс распространения радиоволн, планирование и проведение экспериментов с ними, обработку их результатов, а также осуществлять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств формирования радиосигналов в</p>

		соответствии с техническим заданием. В модуль входят дисциплины: - Электродинамика и распространение радиоволн - Основы формирования и обработки сигналов - Устройства СВЧ и антенны
19	Проектирование устройств цифровой обработки сигналов	Дисциплина-модуль посвящена изучению принципов проектирования систем цифровой обработки сигналов. Целью изучения дисциплины-модуля является формирование у студентов компетенций в области создания систем цифровой фильтрации сигналов на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). В дисциплине-модуле раскрываются базовые понятия и методология цифровой обработки сигналов, в особенности новой техники для цифровой обработки на ПЛИС, изучаются архитектура, программирование, средства отладки и особенностей применения ПЛИС.
20	Радиотехнические системы	Дисциплина-модуль посвящена изучению принципов построения и функционирования радиолокационных, радионавигационных систем, систем радиуправления подвижными объектами и передачи информации. Рассматриваются функциональный состав и основные тактико-технические характеристики радиотехнических систем, а также основы системного проектирования радиотехнических систем.
21	Телекоммуникационные сети и системы	Изучение модуля направлено на формирование у студентов способностей осуществлять разработку и моделирование радиотехнических средств телекоммуникаций, осуществлять расчет и проектирование оптического оборудования эфирных, кабельных и спутниковых связанных и телевизионных систем в соответствии с действующими нормами и стандартами. Модуль знакомит студентов с основами работы современных мультисервисных телекоммуникационных систем и сетей, а также с принципами действия оптикоэлектронных радиотехнических устройств и систем. В модуль входят дисциплины: - Мультисервисные телекоммуникационные сети и системы - Оптикоэлектронные устройства.
22	Теоретические основы радиотехники	В состав модуля «Теоретические основы радиотехники» включены три дисциплины: «Основы теории цепей», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Основы цифровой обработки сигналов», содержание которых позволит обеспечить студентам понимание механизмов физических процессов, происходящих в электро- и радиотехнических цепях, их математических моделей, теории сигналов и их преобразований в радиотехнических цепях и устройствах, а также овладение работой с базовой измерительной аппаратурой, используемой в технике связи. Целью изучения модуля является освоение методов теоретического анализа и экспериментального исследования электрических цепей при различных видах воздействий, работы с базовой измерительной аппаратурой, используемой в технике связи, современных методов расчета, анализа и синтеза радиотехнических цепей, методов анализа по временным и частотным характеристикам установившихся и не установившихся процессов в радиотехнических системах и устройствах. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных практических проблем и поиске их решений.
23	Физическая культура и спорт	В состав модуля «Физическая культура и спорт» включены две дисциплины «Прикладная физическая культура» и «Физическая культура». «Прикладная физическая культура» представляет собой практический курс, направленный на обеспечение профессионально-прикладной физической подготовленности обучающихся и уровня физической подготовленности для выполнения ими соответствующих нормативов.

		Дисциплина «Физическая культура» ориентирована на овладение теоретическими основами одноименной сферы деятельности и технологиями проектирования индивидуальной прикладной физической культуры.
24	Экономика инженерии	Модуль «Экономика инженерии» состоит из одноименной дисциплины, является базовым для инженерных направлений подготовки и дополняет инженерные компетенции в области экономики, так как потенциальные инженерные решения наряду с техническими аспектами должны рассматриваться с определенной точки зрения, которая отражает его экономическую жизнеспособность и полезность. Освоение модуля способствует формированию фундаментальной теоретической базы и получению практических навыков, которые позволят всесторонне и системно понимать экономику инженерных проектных решений и предпринимательской деятельности. Обучающиеся познакомятся с теоретическими, экономическими, управленческими и правовыми основами работы предприятий с учётом особенностей инновационной сферы и государственной политики в РФ. Рассматриваются вопросы оценки экономической эффективности технических решений и рыночного потенциала предпринимательских идей, возможные риски и ресурсные потребности для их реализаций, методики расчёта финансового результата деятельности. В практической части обучающиеся приобретут навыки решения экономических задач и расчета величин необходимых ресурсов. При реализации дисциплины модуля применяются технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Применяются традиционные и смешанные технологии, электронное обучение.
25	Электроника и схемотехника	В модуле рассматриваются основные вопросы в области организации и проектирования современных радиотехнических устройств и построение различных типов цифровых электронных узлов; разработка и схемотехническое проектирование аналоговых электронных устройств, построение на их основе устройств аналоговой обработки сигналов; элементная база, принципы построения, основные характеристики и параметры радиоэлектронных устройств. В модуль входят дисциплины: Электроника, Схемотехника электронных устройств, Цифровые устройства и микропроцессоры, Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств, Физические основы электроники.
26	Эффективные коммуникации	Содержание модуля направлено на формирование коммуникативных навыков и универсальных компетенций, необходимых как для повседневной, так и профессиональной деятельности: умение анализировать информацию и решать интеллектуальные задачи, способность самоорганизовываться для достижения конкретных результатов в личной и профессиональной сферах, владеть технологиями командного взаимодействия; презентовать результаты проектной и профессиональной деятельности как устно, так и письменно: готовить и осуществлять публичное выступление, разрешать конфликтные ситуации и проводить переговоры, аргументированно высказывать свое мнение, создавать письменные деловые тексты. Особенностью курса является его практикоориентированность, охватывающая учебную и профессиональную деятельность обучающегося, его социальную активность. Применяемые в реализации курса методы активного обучения и современные образовательные технологии позволят студентам приобрести конкретные знания и навыки, необходимые для самореализации и построения успешной карьеры в любой области профессиональной деятельности. Модуль включает в себя несколько



		<p>тематических разделов, в совокупности формирующих универсальные компетенции студентов. Освоение учебного материала по каждому разделу осуществляется студентами под руководством преподавателей, экспертов и бизнес-тренеров Центра развития универсальных компетенций, преподавателей департаментов психологии, филологии и философии УрФУ. Модуль может быть реализован с использованием традиционной, смешанной или онлайн технологий обучения. Реализация с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение следующих электронных ресурсов: онлайн-курса «Культура русской деловой речи» (<a href="https://openedu.ru/course/urfu/RUBSCULT/">https://openedu.ru/course/urfu/RUBSCULT/</a>), онлайн-курса «Soft skills: навыки 21 века» (<a href="https://openedu.ru/course/urfu/SoftSkills/">https://openedu.ru/course/urfu/SoftSkills/</a>), а также ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ - Русский язык и культура речи (<a href="https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293">https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293</a>)</p>
27	Формируемая участниками образовательных отношений	
28	Автоматизированное проектирование электронных средств	<p>Дисциплина-модуль знакомит студентов с принципом автоматизированного сквозного проектирования электронных средств. В дисциплине-модуле изучается наиболее распространенная и универсальная система автоматизированного проектирования Altium Designer, основы создания электрических схем и узлов электронных средств, конструирование печатных плат, проектирование типовых узлов на печатной плате. Рассматриваются инструменты, позволяющие ускорить разработку печатной платы, а также обеспечивающие трёхмерное проектирование устройств. В результате изучения дисциплины-модуля студент приобретает умение использовать системы автоматизированного проектирования для разработки проектной и технической документации, выполнения законченных конструкторских работ.</p>
29	Аппаратные интерфейсы электронных средств	<p>Дисциплина-модуль посвящена изучению цифровых и аналоговых аппаратных интерфейсов, применяемых в современных электронных устройствах на базе вычислительных процессоров и микроконтроллеров. Основное внимание уделяется цифровым интерфейсам. Рассматриваются способы представления и кодирования двоичной информации в каналах связи. Изучаются проводные последовательные, параллельные, синхронные и асинхронные интерфейсы, такие как RS-232, RS-485, Centronics, SCSI, PCI, SPI, CAN, USB. Кратко обсуждаются общие вопросы беспроводных интерфейсов, таких как, инфракрасный порт, Bluetooth, ZigBee и Wi-Fi. Лабораторные занятия обеспечивают формирование у студентов практических навыков разработки и программирования систем, использующих цифровые интерфейсы для приема-передачи данных и команд управления.</p>
30	Майнор	<p>Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП</p>
31	Моделирование радиотехнических систем	<p>Целью преподавания данной дисциплины-модуля является ознакомление студентов с общей концепцией инженерного автоматизированного проектирования и электродинамического моделирования, в частности. В процессе ее изучения студентам предлагается заложить теоретический базис математического</p>

		<p>моделирования и постановки вычислительного эксперимента, а также развить практические навыки работы в системах автоматизированного проектирования для разработки, в том числе высокочастотных устройств. В рамках данной дисциплины-модуля изучаются общие положения проектирования и моделирования, особенности электродинамического моделирования, полный функциональный цикл проектирования, специальные вопросы САПР высокочастотных устройств и ЭСАПР.</p>
32	Основы дистанционного зондирования Земли	<p>Цель преподавания дисциплины-модуля – расширение и конкретизация знаний, полученных студентами в дисциплинах, посвященных теоретическим основам, принципам действия современных радиоэлектронных средств различного назначения на область радиоэлектронных систем дистанционного наблюдения и контроля. Основное содержание дисциплины-модуля включает изучение физических основ дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), методов и аппаратуры дистанционного зондирования в различных диапазонах электромагнитных волн, принципов цифровой обработки космических изображений, специфики использования данных ДЗЗ в различных областях.</p>
33	Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств	<p>Дисциплина-модуль посвящена изучению современных программных средств автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств. Целью дисциплины-модуля является ознакомление студентов с современными подходами к проектированию и моделированию электронных устройств, теорией и практикой систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных систем, а также выработка у студентов комплексов умений, знаний и навыков использования систем моделирования и анализа радиотехнических устройств.</p>
34	Основы сотовой связи	<p>В рамках дисциплины-модуля изучаются системы сотовой подвижной радиосвязи, рассматриваются принципы построения систем сотовой подвижной радиосвязи. Уделено внимание вопросам, связанным с уплотнением и разделением каналов, методам модуляции сигналов, методам помехоустойчивого кодирования. Изучаются вопросы построения каналов трафика и управления, организации эфирного интерфейса. Рассмотрены системы сотовой связи стандартов: GSM/GPRS, UMTS, LTE, 5G - вопросы архитектуры, интерфейсов, развития этих стандартов, QoS, аппаратура базовых и мобильных станций. Изучение дисциплины-модуля направлено на усвоение студентами основных принципов построения различных систем сотовой подвижной радиосвязи и формирование представления о современных стандартах систем подвижной радиосвязи.</p>
35	Основы цифровой обработки изображений	<p>Дисциплина-модуль посвящена обучению студентов принципам компьютерной обработки изображений. Целью изучения дисциплины-модуля является формирование у студентов компетенций в области цифровой обработки изображений. В дисциплине-модуле раскрываются базовые понятия и методология цифровой обработки видеoinформации, рассматриваются все основные направления обработки и анализа изображений, включая основы теории восприятия и регистрации видеoinформации, методы фильтрации, улучшения и восстановления черно-белых и цветных изображений.</p>
36	Основы цифровой связи	<p>Дисциплина-модуль посвящена изучению принципов построения цифровой связи. Рассматриваются способы математического представления сообщений, сигналов и помех в цифровых системах связи, методы формирования и преобразования сигналов в системах передачи информации, вопросы помехоустойчивости</p>

		и пропускной способности систем передачи. Изучаются основы цифровой обработки сигналов, принципы построения приема-передающего оборудования цифровых систем связи.
37	Проектирование микроконтроллерных устройств	Дисциплина-модуль посвящена изучению особенностей проектирования как типовых, так и сложных электронных устройств с микроконтроллерами. В процессе изучения дисциплины-модуля студенты получают как теоретические знания о микроконтроллерах и их периферии, так и практические навыки разработки схем с микроконтроллерами и проектирования печатных плат. К особенностям дисциплины-модуля относится то, что рассматриваются общие принципы функционирования и применения периферии микроконтроллеров, которые справедливы для многих семейств. Основными задачами дисциплины-модуля являются изучение технических проблем, возникающих при создании устройств на базе микроконтроллеров, изучение возможностей периферии микроконтроллеров и современных интерфейсов передачи данных, а также получение практических навыков проектирования устройств с применением микроконтроллеров.
38	Проектная деятельность	Модуль “Проектная деятельность” направлен на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся в области разработки и реализации проектов. Данный модуль позволяет студентам освоить задачи профессиональной деятельности в проектном формате работы, формируя не только профессиональные знания и умения, но и навыки командной работы, выполнения функциональных задач при работе в рамках проекта в роли инициатора, руководителя проекта, а также участника проектной команды на различных стадиях жизненного цикла проекта, использования инструментов проектного менеджмента и технологий проектного управления, представления результатов своей профессиональной деятельности Заказчику, и т.д. Модуль «Проектная деятельность» начинается с освоения дисциплины «Основы проектной деятельности», в рамках которой студенты получают теоретические знания в области проектного менеджмента, методологических аспектов управления проектной деятельностью. Со второго по седьмой семестр в рамках данного модуля студенты выполняют проекты, связанные с их профессиональной деятельностью. Модуль “Проектная деятельность” позволяет студентам ознакомиться в рамках практической деятельности со значимостью проектного подхода в рамках решения задач профессиональной деятельности, техниками и методологией проектного управления, с особенностями и инструментами, необходимыми для осуществления основных стадий проекта (инициация, реализация, сдача результатов проекта). В основу проектного обучения положена командная работа студентов начиная от постановки задачи до оценки полученного результата, направленная на достижение заданной цели и результата через создание уникального продукта или услуги с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных).
39	Радиоавтоматика	Дисциплина-модуль «Радиоавтоматика» посвящена изучению методов анализа и элементов проектирования автоматических систем, используемых для синхронизации сигналов, стабилизации частоты, фазы и амплитуды, для оценки параметров радиотехнического сигнала и выполнения других функций. Целью изучения дисциплины является всестороннее исследование используемых в радиотехнике систем автоматического управления, включая их математическое описание, анализ устойчивости, оценку качества, а также применение коррекции для повышения качества системы.

40	Электромагнитная совместимость устройств и систем	В рамках дисциплины-модуля изучаются основы обеспечения электромагнитной совместимости в радиотехнических устройствах и системах. Изучение дисциплины-модуля позволяет решать задачи схемотехнического и конструкторско-технологического обеспечения электромагнитной совместимости на различных уровнях проектирования устройств и систем. Задачей преподавания дисциплины-модуля является ознакомление студентов с теорией и практикой обеспечения совместимости радиоэлектронных устройств и проведения испытаний на соответствие требованиям нормативной документации.
41	Практика	
42	Практики	Модуль «Практики» включает в себя учебную практику, проектно-технологическую практику и преддипломную практику. Целью учебной практики является получение студентами общепрофессиональных и профессиональных компетенций и подготовка студентов к решению профессиональных задач, представленных в образовательной программе. Целью проектно-технологической практики является формирование у выпускников следующих результатов освоения образовательной программы: подготовка к производственно-технологической деятельности для решения задач, связанных с внедрением результатов разработок в производство, выполнением работ по технологической подготовке производства на предприятиях промышленности, организацией обеспечения производства; освоение этапов проектирования устройств и модулей технических систем, особенностей разработки конструкторско-технологической документации и методик испытаний технических систем (модулей), приобретение навыков эксплуатации и диагностики технических систем (модулей). Целью преддипломной практики является выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР), направленной на выполнение индивидуального задания. ВКР может выполняться в интересах предприятия, на котором студент проходит практику.
43	Государственная итоговая аттестация	
44	Государственная итоговая аттестация	Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата, выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (требованиям образовательного стандарта, разрабатываемого и утверждаемого университетом самостоятельно) и ОП по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта. В модуль входят: - Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; - Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.
45	Факультативы	