

НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ	
История	Сущность, формы, функции исторического знания. Особенности исторического развития России в период средневековья. Российская империя в новое время: реформы и революции. Советская Россия и Российская Федерация: основные проблемы и пути развития.
Иностранный язык	Коммуникативные умения в сфере учебного, повседневного и официально-делового общения. Сферы и ситуации общения: повседневно-бытовая; учебно-образовательная; социокультурная. Фонетический аспект: совершенствование произносительных и интонационных навыков, необходимых для порождения устных высказываний (предупреждение интерференции); совершенствование навыков идентификации и дифференциации фонетических маркеров высказывания, необходимых для понимания звучащей речи. Лексический аспект: совершенствование навыков, необходимых для понимания текстов при чтении / аудировании; совершенствование навыков распознавания словообразовательных (аффиксально-префиксальных) элементов лексических единиц; совершенствование навыков структурно-семантической идентификации лексических единиц в рамках предложения; совершенствование навыков, необходимых для порождения текстов в устной / письменной форме; совершенствование навыков адекватного употребления терминологической / научной лексики в устном и письменном общении. Грамматический аспект: совершенствование навыков распознавания при чтении / аудировании текстовых логико-смысловых коннекторов; совершенствование навыков употребления в процессе устного / письменного порождения речи с учётом выбора соответствующего речевого намерения текстовых логико-смысловых коннекторов.
Философия	Место и роль философии в культуре. Исторические эпохи и школы философии. Философия как мировоззрение. Монистические и плюралистические концепции бытия. Картины мира. Философия познания. Мышление, логика и язык. Логические принципы мышления. Научное познание. Методология и методика. Философия человека. Ценности. Сознание, самосознание. Социальная философия. Движущие

	<p>силы и закономерности исторического процесса. Роль насилия и ненасилия. Проблема критериев и пределов общественного прогресса Цивилизация и культура. Наука и техника. Информационное общество. Сферы общественной жизни. Политическая организация общества. Объективные, субъективные факторы и детерминанты социального развития.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>Обеспечение безопасности человека в среде обитания, формировании комфортной и безопасной техносферы. Методы идентификации и исследования вредных и опасных факторов среды. Сохранение жизни и здоровья работника за счет использования современных средств защиты. Защита персонала, производственных и иных объектов, населения от возможных последствий чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождений.</p>
<p>Физика</p>	<p>Физические основы механики. Молекулярная, статистическая физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Квантовая физика. Ядерная физика. Физический практикум.</p>
<p>Экономика</p>	<p>Предприятие как субъект и объект предпринимательской деятельности; нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия; производственная программа, ее показатели и измерители.</p>
<p>Математика</p>	<p>Аналитическая геометрия и линейная алгебра; определители и матрицы; системы линейных уравнений; квадратичные формы; линейные пространства, евклидовы пространства; ортогональный базис, собственные векторы и собственные значения. Основы математического анализа; дифференциальное исчисление и его геометрические приложения; интегральное исчисление и его приложения, несобственные интегралы; экстремумы функций нескольких независимых переменных; элементы функционального анализа; числовые ряды, функциональные ряды; ряды Фурье, интеграл Фурье. Обыкновенные дифференциальные уравнения, линейные дифференциальные уравнения; методы решения дифференциальных уравнений. Функции комплексного переменного, аналитические функции; ряды Тейлора и Лорана, теория вычетов; преобразование Лапласа и его применения. Кратные интегралы; скалярные и векторные поля; операторы в векторном анализе; интегральные теоремы. Основные понятия теории вероятностей; случайные величины и их распределения; элементы математической статистики.</p>

Экология	Экология – основные термины и определения; биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
Информатика	Основные понятия и методы теории информатики и кодирования. Технические средства реализации информационных процессов. Программные средства реализации информационных процессов. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Алгоритмизация и программирование. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Защита информации в сетях. Технологии программирования. Языки программирования высокого уровня.
Метрология электрорадиоизмерений	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Алгоритмы обработки результатов измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Сертификация, ее роль в повышении качества продукции.
Цифровая обработка сигналов	Линейные дискретные системы. Цифровые фильтры. Эффекты квантования в цифровых фильтрах. Описание дискретных сигналов в частотной области. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Многоскоростные системы ЦОС.
Основы теории цепей	Основные законы и общие методы анализа электрических цепей. Режим гармонических колебаний. Частотные характеристики. Основы теории четырехполюсников. Теория электрических фильтров. Спектральное представление колебаний. Режим негармонических воздействий. Цепи с распределенными параметрами. Электрические цепи с нелинейными элементами.
Основы радиоавтоматики и управления техническими системами	Общая характеристика и описание РАС. Основные понятия и определения. Принципы построения и классификация РАС. Замкнутый контур регулирования, регулятор системы. Дискриминаторы РАС, измерители рассогласования. Функциональные и структурные схемы РАС. Линейные системы. Функциональные

	<p>схемы основных элементов РАС. Математическое описание работы РАС. Передаточная функция замкнутой системы по управляющему воздействию, по ошибке и по возмущающему воздействию. Временные характеристики РАС. Частотные характеристики РАС. Типовые звенья РАС. Анализ устойчивости линейных РАС. Анализ качества работы РАС. Анализ точности работы РАС. Нелинейные системы. Нелинейные РАС. Основные разновидности нелинейностей. Методы исследования нелинейных РАС. Линеаризация. Нелинейные ЧАП и ФАПЧ. Оптимальные и адаптивные РАС. Оптимальные РАС. Задача синтеза РАС. Цифровые РАС. Точность и устойчивость цифровых РАС.</p>
<p>Инженерная и компьютерная графика</p>	<p>Теоретические основы начертательной геометрии. Ортогональное проецирование и его свойства. Комплексные чертежи точек, прямых и плоскостей. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Кривые линии, поверхности и их классификация. Комплексные чертежи линий и поверхностей. Прямоугольные аксонометрические проекции: изометрия, диметрия. Методы преобразований комплексного чертежа. Позиционные и метрические задачи. Развертки поверхностей. ЕСКД. Форматы, масштабы, линии, шрифты, виды, разрезы и сечения. Нанесения размеров. Изделия. Документация. Чертеж детали и сборочный чертеж. Строительные чертежи. Схемы электрические принципиальные. Нанесение размеров на чертеже детали, сборочном чертеже и строительном чертеже. Виды соединений деталей. Резьбы и их изображение на чертежах. Резьбовые соединения. Соединение деталей сваркой и пайкой. Спецификация. Основы компьютерной графики. 2D и 3D моделирование в САПР КОМПАС. Получение ассоциированных чертежей и спецификации.</p>
<p>Схемо-и системотехника электронных систем</p>	<p>Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Принципы электронного усиления аналоговых сигналов и построения усилителей. Обратная связь в электронных устройствах. Режимы работы транзисторных усилительных каскадов; способы обеспечения режимов работы по постоянному току транзистора (цепи смещения). Каскады предварительного усиления. Модели транзисторов. Оконечные усилительные каскады. Функциональные узлы на базе операционных усилителей. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов. Логические основы цифровой техники. Элементная база цифровой техники. Узлы цифровых устройств.</p>

<p>Электродинамика и распространение радиоволн</p>	<p>Основные уравнения электромагнитного поля. Энергия и мощность электромагнитного поля. Решения уравнений Максвелла при заданных источниках. Электродинамические потенциалы. Основные теоремы и принципы в теории гармонических полей. Излучение электромагнитных волн. Плоские волны в однородной среде. Отражение и преломление плоских волн на границе раздела двух сред. Общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи энергии. Линии передачи с Т волнами. Полые металлические волноводы. Линии передачи поверхностных волн (включая волоконные световоды). Неоднородности в линиях передачи. Объемные резонаторы. Распространение радиоволн в радиолиниях наземных СМС. Распространение радиоволн в радиолиниях спутниковых СМС. Вопросы электромагнитной безопасности и электромагнитной совместимости в СМС.</p>
<p>Общая теория связи</p>	<p>Общие сведения о телекоммуникационных системах (ТКС). Детерминированные сигналы. Случайные сигналы. Каналы связи. Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи. Теоретико-информационные основы передачи сообщений. Теоретико-информационные основы защиты информации. Теория помехоустойчивого кодирования. Оптимальный приём дискретных сообщений. Оптимальный приём непрерывных сообщений. Принципы многоканальной связи и распределения информации. Методы повышения эффективности ТКС</p>
<p>Электронная техника</p>	<p>Электрические и магнитные цепи; основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей; анализ и расчет линейных цепей переменного тока; анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами; анализ и расчет магнитных цепей; электромагнитные устройства и электрические машины; трансформаторы; машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины; основы электроники; контактные явления; полупроводниковые диоды; биполярные транзисторы; полупроводниковые элементы интегральных микросхем; приборы с зарядовой связью; полупроводниковые лазеры, приемники излучения, термисторы, варисторы, термоэлектрические приборы.</p>
<p>Научно- исследовательская работа</p>	<p>Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; моделирование объектов и процессов, в том числе с</p>

	использованием стандартных пакетов прикладных программ; участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок;
Введение в специальность	Характеристика профессиональной деятельности бакалавров и специалистов в области инфокоммуникационных технологий и радиоэлектроники. История развития радиоэлектроники, приборостроения и техники инфокоммуникаций. История телеграфной связи. История телефонной связи. История радиосвязи. Принципы передачи, приема и обработки информации. Модуляция и детектирование сигналов. Передача информационных сигналов. Прием информационных сигналов. История электроники, микро- и нанoeлектроники. Эра полупроводниковых приборов. Создание транзисторного усилителя. Интегральные микросхемы. Закон Мура. Функциональная электроника. Нанoeлектроника – современный этап развития электроники. Нанотрубка и графен. Роль промышленной электроники в современном высокотехнологичном производстве. Методики научных исследований и внедрение в производство. История развития и специализация предприятий радиотехнической отрасли региона: ОАО ОНИИП, ОАО ЦКБА, ОАО «ПО «Иртыш», ОАО «Радиозавод им. А.С. Попова», ОАО «Омский приборостроительный завод им. Н.Г. Козицкого», ОАО «Сатурн», ОАО «Сибирские приборы и системы» и др. Тенденции развития радиоэлектроники.
Физическая культура	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Социально- биологические основы физической культуры. Спорт. Индивидуальный выбор спорта или системы физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта. Общая физическая и специальная спортивная подготовка в системе физического воспитания.
ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ	
Цифровые устройства и микропроцессоры	Электронные ключи. Транзитные ключи. Ключи на биополярных транзисторах. Формирование импульсов. Полупроводниковые логические элементы. Триггеры. Основы теории алгебры логики и логических схем. Комбинационные схемы.

	<p>Сумматоры и арифметико-логические устройства. Асинхронные потенциальные триггеры. Счетчики с последовательным и параллельным переносом. Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Запоминающие устройства. Перспективы развития цифровой техники. Программируемые логические ИС. Элементарная база и логические основы построения ЭВМ. Архитектура микропроцессорных вычислительных устройств. Способы организации памяти. Перспективы развития микропроцессорной техники. Построение ЭВМ на базе микропроцессорного комплекта (МПК) К580.</p>
<p>Радиоматериалы и радиокомпоненты</p>	<p>Строение, структура и свойства материалов. Конструкционные материалы. Элементы зонной теории твердого тела. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Диэлектрические материалы. Магнитные материалы. Пассивные компоненты электронных средств.</p>
<p>Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных устройств</p>	<p>История развития математических моделей компонентов. Алгоритм разработки радиоэлектронного изделия. Стандарты описания моделей. Программа PSPICE. Методики измерения четырехполюсных и двухполюсных параметров электронных схем. Модели пассивных двухполюсников. Линеаризация моделей. Модели источников сигналов. Составление модели схемы на основе метода узловых потенциалов. Алгоритм формирования матрицы проводимости и вектора токов. Управляемые источники. Моделирование электронных компонентов с помощью управляемых источников. Модели идеальных усилителей. Модификация метода узловых потенциалов для случая идеальных усилителей. Модели трансформаторов. Модель длинной линии. Модель операционного усилителя. Модель диода. Модель биполярного транзистора. Модель полевого транзистора. Шумовые модели компонентов и их параметры. Температурные свойства электронных компонентов.</p>
<p>Основы теории надежности радиоэлектронных средств</p>	<p>В данной дисциплине изложены математические основы надёжности РЭС, показатели долговечности, безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости. Представлены аналитические зависимости между основными показателями надёжности. Обоснован выбор показателей. Рассмотрены основы оценки надёжности комплектующих элементов РЭС, а также факторы, влияющие на них. Для оценки надёжности РЭС на стадии проектирования рассмотрены ориентировочные и уточнённые методы расчета. Важнейшим методом обеспечения требуемых показателей является резервирование РЭС. Основы оценки</p>

	<p>резервированных изделий представлены в специальном разделе дисциплины. В заключение дисциплины рассмотрены методы и пути обеспечения и улучшения надёжности на различных стадиях жизненного цикла РЭС. Для усвоения данной дисциплины студенты должны владеть спец. разделами математики (теория вероятностей, математическая статистика и др.)</p>
<p>Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств</p>	<p>Терминология и классификация РЭС. Тенденции развития конструкций РЭС и факторы, определяющие их. Общие принципы конструирования РЭС. Конструирование функциональных ячеек, узлов, блоков, комплексов и комплектов РЭС. Механические воздействия и защита конструкций РЭС. Конструирование РЭС с учетом электромагнитной совместимости. Конструирование электрических соединений. Основы проектирования технологических процессов в производстве электронных средств и технологическая подготовка производства ЭС. Технологические процессы производства электронных модулей ЭС. Технология паяных соединений.</p>
<p>Твердотельная и оптическая электроника</p>	<p>Элементарные процессы при взаимодействии электронов, атомных частиц и ионов. Основные понятия зонной теории полупроводников. Статистика электронов и дырок в полупроводниках. Вырожденные и невырожденные полупроводники. Концентрация носителей заряда в собственном и примесном полупроводниках в условиях термодинамического равновесия. Неравновесное состояние полупроводника. Процессы переноса носителей заряда в полупроводниках. Генерация и рекомбинация носителей заряда. Влияние электрического поля на объемную и поверхностную электропроводность полупроводников. Температурные зависимости концентрации, подвижности и удельной электропроводности полупроводников. Оптические и тепловые свойства полупроводников. Фотоэлектрические и термоэлектрические явления. Электронно-дырочные переходы. Изотипные и анизотипные гетеропереходы. Контакты металл - полупроводник Границы диэлектрик -полупроводник. Полупроводниковые приборы, основанные на использовании электрических свойств электронно-дырочных переходов и контактов металл - полупроводник. Полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы и тиристоры. Полевые транзисторы и приборы с зарядовой связью. Разновидности полупроводниковых приборов, принцип действия, основные параметры и характеристики, области применения.</p>

	<p>Оптоэлектронные полупроводниковые приборы. Термоэлектрические и гальваномангнитные приборы и устройства. Силовые полупроводниковые приборы и приборы для работы при экстремальных температурах. Полупроводниковые приборы микроэлектроники. Явления лавинного пробоя $p-n$ перехода. Лавинно-пролетные диоды и диоды Ганна. Гетероструктурные диоды и транзисторы, транзисторы с высокой подвижностью электронов. Полупроводниковые светодиоды и лазеры, их особенности и характеристики. Гетеросветодиоды и гетеролазеры. Полупроводниковые фотоприемники: фоторезисторы, фотодиоды, $p-i-n$-фотодиоды и лавинные фотодиоды, солнечные фотоэлементы</p>
<p>Функциональная электроника</p>	<p>Полупроводниковые диоды (разновидности полупроводниковых диодов и их особенности) Транзисторы (принцип действия, схема включения, режимы работы, статические характеристики, параметры, электрические модели, частотные и импульсные свойства биполярного транзистора, полевого транзистора с управляющим электронно-дырочным переходом и переходом металл-полупроводник, транзистора со структурой металл-диэлектрик-полупроводник (МДП); принцип действия и вольтамперные характеристики транзисторов) Основы микроэлектроники (основные понятия микроэлектроники, достоинства микроэлектронных изделий; представление о физико-технологических процессах изготовления активных и пассивных элементов полупроводниковых и гибридных микросхем; инвертор и усилительный каскад как основа цифровых и аналоговых микросхем) Операционные усилители (структурная схема операционного усилителя (ОУ), представление о дифференциальном усилительном каскаде, схемах сдвига уровней потенциала и выходного каскада; особенности включения ОУ) Современные технологии в микроэлектронике (проблемы повышения степени интеграции; применение базового матричного кристалла; переход к функциональной электронике, понятие о поверхностно-акустических волнах, цилиндрических магнитных доменах, приборах с зарядовой связью) Методы моделирования радиоэлектронных устройств, четырехполюсники. Электронные устройства – выпрямители, усилители, генераторы. Радиоэлектронные устройства в средствах обработки, хранения и передачи информации.</p>
<p>Электропитание радиоэлектронных средств</p>	<p>Классификация и общие принципы построения источников питания, сетевые фильтры, маломощные силовые трансформаторы, схемы выпрямления,</p>

	<p>управляемые выпрямители, сглаживающие фильтры, линейные стабилизаторы напряжения, импульсные преобразователи и стабилизаторы напряжения, сетевые импульсные источники питания, применение интегральных микросхем для построения источников питания.</p>
<p>Основы теории радиотехнических цепей и сигналов</p>	<p>Основные понятия и законы теории электрических цепей, методы анализа линейных цепей (метод эквивалентных преобразований, метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод эквивалентного генератора), резонанс напряжений, резонанс токов, переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета, нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока, цепи с распределенными параметрами, цифровые цепи. Режим гармонических колебаний. Частотные характеристики. Основы теории четырехполюсников. Теория электрических фильтров. Спектральное представление колебаний. Цепи с распределенными параметрами. Электрические цепи с нелинейными элементами.</p>
<p>Химия</p>	<p>Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Основные классы неорганических соединений. Учение о растворах. Равновесие в растворах электролитов. Основные закономерности протекания химических процессов (основы химической термодинамики; окислительно-восстановительные реакции; электродвижущие силы и электродные потенциалы). Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие. Элементы органической химии. Высокомолекулярные соединения. Элементы физической и коллоидной химии. Химическая идентификация.</p>
<p>Устройства СВЧ и антенны</p>	<p>Основы теории антенн. Основные параметры антенн. Антенна в режиме передачи и приема. Элементарные излучатели. Основные классы антенн. Вибраторные антенны. Системы вибраторных антенн. Системы линейных излучателей. Антенны бегущей волны. Апертурные антенны. Зеркальные антенны. Двухзеркальные антенны. Соотношения между параметрами в режиме приема и передачи. Эффективная площадь антенны. Шумовая температура. Согласование антенны с системой. Особенности СВЧ-диапазона. Методы анализа СВЧ-устройств. Матрица рассеяния. Свойства матрицы рассеяния. Декомпозиция. Методы рекомпозиции. Мостовые устройства. Направленные ответвители. Согласующие устройства. Фазовращатели. Объемные резонаторы. Ферритовые устройства. Антенные переключатели. Общие принципы построения электронных приборов СВЧ.</p>

Электрорадиоизмерения	Основы теории измерений. Электромеханические измерительные приборы. Сенсоры, измерительные преобразователи, датчики. Основные характеристики. Физические явления, положенные в основу работы сенсоров. Измерительные преобразователи электрических и неэлектрических величин в электрические.
Прикладная физическая культура	Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Врачебно-педагогические исследования и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура в производственной деятельности.
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) ПО ВЫБОРУ	
Преобразовательная и энергетическая электроника	Введение в преобразовательную энергетику. Классификация энергетических преобразований. Элементная база силовой электроники. Однофазные, трёхфазные и многофазные выпрямители. Схемы умножения напряжения. Групповое соединение силовых преобразователей. Управляемые выпрямители. Системы управления тиристорными преобразователями. Импульсно-фазовое и дискретно-цифровое регулирование. Импульсные преобразователи переменного и постоянного тока. Инверторы, ведомые сетью и автономные инверторы. Частотные преобразователи. Преобразователи для современных частотно-регулируемых электропроводов. Источники питания электротехнологических установок. Устройства и установки энергетической электроники. Силовые усилители (оконечные каскады). Силовые преобразователи бытовой и автомобильной электроники.
Микроэлектроника	Основные направления развития микроэлектроники. Технологические основы микроэлектроники. Диэлектрическая электроника. Хемотроника.
Методы и средства идентификационных измерений	Принципы построения СИИС. Моделирование СИИС. Технологии ИИ. Измерительные методы. Классификационные методы ИИС.
Интегральная электроника	Интегральные полупроводниковые микросхемы на биполярных транзисторах. Интегральные полупроводниковые микросхемы на полевых транзисторах со структурой металл-диэлектрик-полупроводник (МДП). Биполярно-полевые ИМС; ИМС на арсениде галлия. Технология изготовления полупроводниковых

	<p>интегральных микросхем. Гибридные интегральные микросхемы. Технология изготовления гибридных интегральных микросхем. Перспективы развития интегральных устройств радиоэлектроники.</p>
<p>Вакуумная и плазменная электроника</p>	<p>Определение понятий: вакуум, ионизованный газ и плазма, газовый разряд. Элементарные процессы при взаимодействии электронов, атомных частиц и ионов. Модели для описания потоков заряженных частиц и плазмы. Основы эмиссионной электроники: термоэлектронная, автоэлектронная, взрывная, вторичная электронная, вторичная ионно-электронная, фотоэлектронная, вторичная ионно-ионная, ионное распыление; эмиссионные свойства плазмы. Первичное формирование потоков заряженных частиц: режимы токопрохождения в диодном промежутке с твердотельным и плазменным эмиттером; влияние плотности эмиссионного тока, эмиссионной способности эмиттера, величины и знака потенциала на экстракторе и давления газа; несамостоятельный разряд, возникновение газового разряда; распределение потенциала в газоразрядном промежутке. Формирование потоков заряженных частиц (ПЗЧ) различной интенсивности: электронные и ионные прожекторы и пушки. Транспортировка потоков заряженных частиц: методы управления поперечным сечением, интенсивностью, вектором и модулем скорости; электростатические, магнитные и плазмооптические системы, динамические способы управления; ускорение ионных потоков в плазме. Методы генерации плазмы, типы и основные характеристики газовых разрядов, общие свойства плазмы. Диагностика потоков заряженных частиц и плазмы. Применение потоков заряженных частиц, плазмы и газовых разрядов в электронике.</p>
<p>Измерительная техника</p>	<p>Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы и методы электрических измерений. Исследования формы сигнала. Влияние измерительных приборов на точность измерений. Автоматизация электроизмерений.</p>
<p>Электронные средства сбора и обработки информации</p>	<p>Обзор систем сбора данных и управления. Принципы построения систем сбора данных и управления (на примере системы LabView). Обзор систем управления базами данных. Математические основы реляционных баз данных. Основы языка SQL. Принципы построения интегрированных баз данных на концептуальном и логическом уровне (на примере СУБД MS Access).</p>

Физические основы микроэлектроники	Основы квантовой механики и статистики. Структура и электронные свойства твердых тел. Контактные и поверхностные явления. Физические основы работы полупроводниковых приборов. Микроминиатюризация изделий микроэлектроники.
Теория автоматического регулирования	Общие сведения о системах автоматического регулирования, дифференциальные уравнения физических элементов, динамические звенья математическое описание линейных систем автоматического регулирования, устойчивость схем автоматического регулирования, качество регулирования и его оценка, методы улучшения качества регулирования, нелинейные системы автоматического регулирования, импульсные системы автоматического регулирования.
Проектирование оптоэлектронных приборов	Общие сведения об опико-электронных приборах. Физические основы оптических излучений: основные характеристики и законы излучений; основные законы теплового излучения. Информационные основы опико-электронных приборов: детерминированные сигналы; случайные сигналы; информационные характеристики сигналов; модуляция и демодуляция сигналов в опико-электронных приборах. Приемники оптического излучения: классификация; основные характеристики. Источники оптического излучения: тепловые источники; электролюминесцентные источники. Оптические системы. Расчет коэффициента использования лучистого потока. Расчет расстояния взаимодействия между источником и приемником оптического излучения. Особенности расчета опико-электронных приборов с лазерами. Схемы включения источников излучения. Схемы включения приемников излучения.
Компьютерные технологии	Автоматизация предприятия: ERP и SCADA системы. Обзор систем автоматизированного проектирования РЭС (PCAD, ORCAD, SPECTRA). Освоение САПР PCAD. Обзор систем автоматизированного проектирования (AutoCAD, Компас, SolidWorks). Освоение САПР PCAD. Системы автоматизации инженерных расчётов (ANSYS, FlexPDE, MathCAD, Matlab). Освоение системы ANSYS. Системы схмотехнического моделирования (MicroCAP, EWB, LabView). Освоение системы MicroCAP.
Электрохимические источники тока	Классификация и общие принципы построения первичных химических источников питания, устройство и принцип работы гальванических элементов, устройство, принцип работы и особенности эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторов, устройство и принцип работы гальванических элементов, устройство, принцип

	<p>работы и особенности эксплуатации никель-кадмиевых и никель-металлогидридных аккумуляторов устройство и принцип работы гальванических элементов, устройство, принцип работы и особенности эксплуатации литий-ионных и литий-полимерных аккумуляторов.</p>
<p>Электронные промышленные устройства</p>	<p>Информационные характеристики устройств управления; классификация информационных устройств по структурному и функциональному признакам; основные узлы и звенья; сигналы и сообщения; оценка возможности передачи сигнала отсчетами; модуляция сигналов; кодирование информации; помехи и искажения при передаче сигналов; анализ и синтез цифровых устройств комбинационного типа; соотношение алгебры логики; логические функции и их преобразования; методы минимизации логических функций; построение комбинационных логических устройств в базисе стандартных цифровых микросхем интегральные микросхемы с повышенной степенью интеграции; комбинационные схемы на постоянных запоминающих устройствах и программирование систем с памятью; автоматы с памятью на основе логических схем с обратными связями; структурная реализация микропрограммных автоматов; машинные методы анализа автоматов; устройства преобразования аналоговой информации; структурная надежность информационных устройств; диагностирование электронных промышленных устройств; методы разработки и проектирования электронных промышленных устройств и систем. Технологии National Instruments (NI) построения и использования ЭПУиС.</p>
<p>Оптоволоконные датчики</p>	<p>В курсе по дисциплине изложены методика расчета потока излучения, поступающего на приемник оптического излучения для двух типов оптических схем ОЭД: коллимационной схемы и схемы фотометра; порядок пересчета справочных параметров приемника оптического излучения в параметры для излучения реального источника излучения; порядок расчета шумов приемника оптического излучения и шумовой погрешности для двух типов ОЭД. Рассмотрены функциональные схемы ОЭД различного назначения, вопросы термостабилизации параметров приёмников и источников оптических излучений, метрологического обеспечения.</p>
<p>Магнитные элементы электронных устройств</p>	<p>Электромагнетизм, динамические процессы при перемагничивании ферромагнетиков, связь между электрическими и магнитными величинами для</p>

	<p>сердечника с обмотками, потери в сердечнике при перемагничивании, моделирование сердечника и процессов в нем; трансформаторы в ключевых схемах; токи напряжения и потери энергии в сердечнике при двуполярном перемагничивании; конструктивный расчет трансформатора, работающего в двухтактном режиме перемагничивания; однотактный режим перемагничивания сердечника трансформатора, анализ процессов, алгоритм расчета трансформатора; трансформаторные датчики; магнитные накопители энергии-дрессели, анализ процессов в них; нелинейные магнитные элементы; управляемые магнитные ключи; двухтактный магнитный усилитель; стандартизированные ряды магнитных элементов.</p>
<p>Тепловизионная техника</p>	<p>Физические основы тепловизионного измерения температуры. Физические основы теплового излучения. Методы и средства бесконтактного контроля температуры. Элементная база приборов тепловизионного контроля температуры. Методы и средства тепловизионного контроля. Функциональные схемы тепловизоров. Перспективы развития средств бесконтактного измерения температуры и тепловизионной техники. Метрологическое обеспечение тепловизионных средств.</p>
<p>Микро- и нанoeлектроника</p>	<p>Введение в нанoeлектронику. Проблемы скейлинга в микро- и нанoeлектронике. Основные принципы построения ИМС на нанотранзисторах. Материалы для ИМС: кремний, арсенид галлия, графен и др. Кремниевые ИМС на полевых нанотранзисторах, основные конструктивные разновидности полевых нанотранзисторов. Кремниевые ИМС на биполярных нанотранзисторах, конструкции биполярных нанотранзисторов, диодов и других элементов. Биполярно-полевые ИМС, нанотранзисторы с управляющим р-п -переходом. Области применения. Арсенид-галлиевые ИМС, полевые нанотранзисторы металл-полупроводник (МЭП-транзисторы). Основные технологические процессы изготовления полупроводниковых наноструктур: современные технологии литографических процессов (фотолитография, рентгенолитография, электролитография); легирование полупроводниковых структур (термическая диффузия примеси и ионная имплантация); получение эпитаксиальных структур. Получение тонкоплёночных структур и нанопокровов методами электронно-лучевого и ионно-плазменного осаждения, в том числе магнетронного.</p>

<p>Пирометрические средства теплового контроля</p>	<p>Физические основы измерения температуры. Физические основы теплового излучения. Методы и средства бесконтактного контроля температуры. Элементная база приборов бесконтактного контроля температуры. Методы и средства пирометрического контроля. Функциональные схемы пирометров. Перспективы развития средств измерения температуры и пирометрической техники. Метрологическое обеспечение пирометрических средств измерения температуры.</p>
<p>Сенсорная электроника, датчики</p>	<p>Основные принципы измерений. Измерение физических величин. Неопределённость измерений. Общие вопросы теории погрешностей. Преобразователи электрических величин в электрические. Измерение и преобразования неэлектрических величин. Понятия измерительных преобразователей, датчиков, трансдюсеров. Основные характеристики преобразователей. Ёмкостные, пьезоэлектрические, механические и резистивные преобразователи. Электромагнитные, тепловые и оптические преобразователи. Преобразователи ионизирующих излучений, электрохимические преобразователи. Датчики перемещений, угла поворота, силы. Датчики моментов вращения, размеров и уровня. Датчики скорости, ускорения и параметров вибраций. Датчики движения и расхода. Контактные и бесконтактные датчики температуры. Пирометры и тепловизоры. Датчики и приборы преобразования оптических излучений, формирования видеоизображений. Оптико-электронные приборы различного назначения. Методы и средства измерения концентраций веществ. Принципы сопряжения аналоговых сигналов датчиков и цифровых измерительных систем. Оцифровывание аналоговых сигналов датчиков, квантование, дискретизация по времени. Мультиплексирование. Системы сбора и обработки данных. Сопряжение измерительных преобразователей с электронной аппаратурой. Сопряжение с микропроцессорами и ЭВМ. Виртуальные измерительные приборы.</p>
<p>Метрологическое обеспечение средств измерения</p>	<p>Введение. Основные понятия и принципы метрологического обеспечения. Компоненты метрологического обеспечения. Научная основа метрологического обеспечения. Техническая основа метрологического обеспечения. Нормативная основа метрологического обеспечения. Организационная основа метрологического обеспечения. Оценки качества метрологического обеспечения.</p>

ПРАКТИКИ

Учебная практика

Ознакомиться с деятельностью предприятия, структурными подразделениями, с основными технологическими особенностями, характеристиками и потребительскими свойствами продукции предприятия, отличием отечественных видов изделия от зарубежных аналогов их преимуществами и недостатками. Закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ, ориентированных на обеспечение решения управленческих задач, практическое изучение операционных систем и современных компьютерных оболочек, функционирования различных моделей сетей.

Производственная практика

Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов радиотехнических устройств и систем; сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам техническим условиям и другим нормативным документам; внедрение результатов разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке производства; организация метрологического обеспечения производства; контроль соблюдения экологической безопасности;

Преддипломная практика

Задачи преддипломной практики заключаются в углубленном изучении вопросов, связанных с темой ВКР бакалавров. В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности практика может заключаться в: - осуществлении библиографического и патентного поиска по теме ВКР бакалавра; - изучение технических характеристик радиотехнического оборудования, используемого в ВКР бакалавра; - ознакомление с типовыми проектными решениями по поставленной в ВКР проблеме; - приобретение дополнительных навыков (при необходимости) по работе с аппаратурой, измерительной техникой и пакетами прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач; - подготовка первичных материалов для ВКР бакалавра.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Государственная итоговая аттестация

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра представляет собой самостоятельное и логически завершённое теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов или экспериментальными исследованиями, или с решением задач прикладного характера. ВКР бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин профессионального цикла, его базовой и вариативной частью. Содержание выпускной квалификационной работы бакалавра должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности студента.

С копиями рабочих программ можно ознакомиться, пройдя по [ссылке](#)