

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

	<p>принципы мышления. Научное познание. Методология и методика. Философия человека. Ценности. Сознание, самосознание. Социальная философия. Движущие 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>Физическая культура</p>	<p>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 видов спорта или системы физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта. Общая физическая и специальная спортивная подготовка в системе физического воспитания. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Врачебно-педагогические исследования и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.</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 мощность и производственная программа, ее показатели и измерители; производственные ресурсы предприятия: основные и оборотные средства и показатели их использования; персонал предприятия,</p>

	<p>производительность труда, организация оплаты труда; себестоимость продукции: расчет и планирование; планово-аналитическая деятельность на предприятии.</p>
Математика	<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	<p>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.</p>
Информатика	<p>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.</p>

<p>Метрология электрорадиоизмерений</p>	<p>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.</p>
<p>Цифровая обработка сигналов</p>	<p>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.</p>
<p>Основы радиоавтоматики и управления техническими системами</p>	<p>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 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>Основы теории цепей</p>	<p>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.</p>
<p>Инженерная и компьютерная графика</p>	<p>Теоретические основы начертательной геометрии. Ортогональное проецирование и его свойства. Комплексные чертежи точек, прямых и плоскостей. Взаимное</p>

	<p>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 радиоприемах</p>

	<p>наземных СМС. Распространение радиоволн в радиоприемах 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 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.</p>

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

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 наноэлектроники. Эра полупроводниковых приборов. Создание транзисторного усилителя. Интегральные микросхемы. Закон Мура. Функциональная электроника. Наноэлектроника – 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 «Опмский приборостроительный завод им. Н.Г. Козицкого», ОАО «Сатурн», ОАО «Сибирские приборы и системы» и др. Тенденции развития радиоэлектроники.
Радиоматериалы и радиокомпоненты	Строение, структура и свойства материалов. Конструкционные материалы. Элементы зонной теории твердого тела. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Диэлектрические материалы. Магнитные материалы. Пассивные компоненты электронных средств.
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. 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

	<p>памяти. Перспективы развития микропроцессорной техники. Построение ЭВМ на базе микропроцессорного комплекта (МПК) К580.</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>Математические основы надёжности РЭС, показатели долговечности, безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости. Аналитические зависимости между основными показателями надёжности. Обоснование выбора показателей. Основы оценки надёжности комплектующих элементов РЭС; факторы, влияющие на них. Ориентировочные и уточнённые методы расчета надёжности РЭС на стадии проектирования. Резервирование РЭС. Основы оценки резервированных изделий представлены в специальном разделе дисциплины. Методы и пути обеспечения и улучшения надёжности на различных стадиях жизненного цикла РЭС.</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</p>

<p>Твердотельная и оптическая электроника</p>	<p>паяных соединений.</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. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы. Термоэлектрические и гальваномагнитные приборы и устройства. Силовые полупроводниковые приборы и приборы для работы при экстремальных температурах. Полупроводниковые приборы микроэлектроники. Явления лавинного пробоя <i>p-n</i> 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, <i>p-i-n</i>-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, 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</p>

	<p>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>
Химия	<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>
Устройства СВЧ и антенны	<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	<p>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.</p>

<p>Прикладная физическая культура</p>	<p>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.</p>
<p align="center">ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) ПО ВЫБОРУ</p>	
<p>Радиопередающие устройства в СМС</p>	<p>Обобщенные структурные схемы и параметры передатчиков СМС. Генератор с внешним возбуждением (ГВВ). Параметры активных элементов и режимов их работы. Гармонический анализ токов и напряжений. Биполярный и полевой транзисторы в ГВВ. Режимы работы ГВВ с негармоническими напряжениями и токами. Сложение мощностей активных элементов. Умножение частоты. Построение пассивных цепей ГВВ и высокочастотного усилительного тракта. Возбудители и синтезаторы частот радиопередающих устройств. Транзисторные LC-автогенераторы. Кварцевая стабилизация частоты. Модуляторы аналоговых и цифровых сигналов в СМС. Построение и характеристики радиопередающих устройств СМС.</p>
<p>Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства</p>	<p>Важнейшие оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства, их роль в инфокоммуникационных технологиях и системах связи. Физические основы квантовой электроники. Постулаты квантовой механики. Способы описания квантово-механических систем. Зонная теория твердого тела. Диэлектрические и магнитные свойства вещества. Явления в плазме. Контактные явления. Сверхпроводимость. Поглощение и усиление электромагнитного излучения веществом. Квантовые переходы. Основы магнитометрии и спектрометрии. Элементы и узлы лазерных устройств. Квантовые усилители и генераторы радиочастотного диапазона. Оптические квантовые генераторы (ОКГ) на газовой среде. ОКГ на твердом теле. Полупроводниковые ОКГ. Жидкостные ОКГ. Лазерные усилители, генераторы и преобразователи частоты. Квантовые стандарты частоты. Основы применения оптоэлектронных и квантовых приборов в инфокоммуникационных технологиях и системах связи.</p>

Основы криптографии	Криптографические системы защиты информации (КГСЗИ). Теоретико-информационные основы криптозащиты сообщений. Симметричные КГСЗИ. Асимметричные КГСЗИ. Электронные (цифровые) подписи. Управление криптографическими ключами. Заключение. Теоретическая стойкость КГСЗИ.
Системы и сети мобильной связи	Актуальность и проблемы мобильной связи. Общие принципы построения и классификация ССМС. Методы приема и обработки сигналов в ССМС. Характеристики канала распространения в ССМС. Понятие и основные положения частотно-территориального планирования ССМС. Общие принципы организации и основные характеристики сетевого управления в ССМС. Общие характеристики стандартов наземных сотовых ССМС 2G, 3G и 4G (GSM, TETRA, CDMA, WCDMA, CDMA-2000, LTE). Общие характеристики основных стандартов систем радиодоступа (СТ-2, DECT, Bluetooth, WiFi, WiMAX, HiperLAN, HiperAccess и др.). Основные характеристики стандартов спутниковых ССМС. Заключение. Перспективы развития ССМС.
Проектирование, строительство и эксплуатации ВОЛС	Современная оптическая связь. Основы проектирования ВОЛС. Основы теории оптических направляющих систем. Конструкции и параметры оптических линий связи. Технологии строительных работ на ВОЛС. Технологии монтажных работ на ВОЛС. Измерения на ВОЛС. Основы технической эксплуатации ВОЛС и их надежность
Программно-аппаратная защита информации	Предмет и задачи курса. Основные термины и определения. Классы методов и средств программно-аппаратной защиты информации. Подсистемы идентификации и аутентификации в телекоммуникационных системах. Программно-аппаратные системы криптозащиты и аутентификации электронных данных в телекоммуникациях. Методы и средства защиты от атак в телекоммуникациях. Защищенные программно-аппаратные комплексы. Программно-аппаратные средства защиты от программ разрушающего воздействия в телекоммуникациях.
Проектирование устройств на ПЛИС	ПЛИС в иерархии цифровых интегральных микросхем. Элементная база ПЛИС. Семейство ПЛИС ProAsic-plus Flash Family FPGA. Системы на кристалле. Оценка параметров и характеристик ПЛИС. Методы и средства проектирования устройств цифровой техники на ПЛИС. Иерархия языков проектирования аппаратуры.

<p>Математическое моделирование систем связи</p>	<p>Модели дискретных каналов связи. Генераторы последовательностей случайных чисел. Модели марковских случайных процессов. Моделирование однолучевого дискретного канала связи. Имитационное моделирование трассовых испытаний систем связи. Моделирование многолучевых каналов связи. Моделирование дискретных каналов связи с краевыми искажениями. Моделирование дискретно-непрерывных каналов связи. Имитационное моделирование сигналов и аддитивных помех. Пространственно-временные модели сигналов.</p>
<p>Системы контроля и управления доступом</p>	<p>Понятие информационной системы, направления действия нарушителя, причины возникновения уязвимостей. Классификация нарушителей, стандарты безопасности, формальные модели безопасности, вероятностные и теоретико-игровые модели безопасности. Угрозы и средства обеспечения безопасности ОС Windows NT и UNIX. Угрозы в открытых сетях и противодействие им. Защита программ и данных.</p>
<p>Широкополосные системы связи</p>	<p>Основные характеристики ШСС на основе ШПС, виды ШПС, структурные схемы реализации ШСС базовых технологий СМС с кодовым разделением каналов (КРК). Системы фазоманипулированных ШПС. Спектральные, корреляционные, структурные свойства СП. Способы формирования и свойства линейных ПСП (М-последовательностей). Способы формирования и свойства нелинейных ПСП на основе регистра сдвига с нелинейной обратной связью. Производные системы ФМ ШПС (сегментные, циклические Голда, Кассами и др.). Системы ДЧС. Корреляционные функции ДЧС и число совпадений. Алгоритмы синтеза оптимальных и квазиоптимальных систем ДЧС. Помехоустойчивость асинхронно адресных ШСС с КРК (абонентов). Помехоустойчивость квазиоптимального приемника ШПС в условиях мощных сосредоточенных помех. Фильтрация взаимных и структурных помех. Обнаружение и анализ ШПС в условиях априорной неопределенности.</p>
<p>Метрология в оптических телекоммуникационных системах</p>	<p>Общие сведения о роли метрологического обеспечения (МО) в оптических телекоммуникациях. Понятия и задачи метрологического обеспечения в оптической связи. Особенности метрологического обеспечения в области оптических телекоммуникаций. Основные понятия стандартизации в области оптических систем. Национальная и международная стандартизация. Сертификация. Системы</p>

	<p>сертификации. Техническое регулирование. Схемы сертификации. Сертификация в оптических телекоммуникациях. Контроль и тестирование оптических сетей и компонентов. Особенности распространения и обработки оптических сигналов. Оптические устройства и компоненты, используемые в средствах измерений. Методы и средства измерений основных параметров и характеристик ОВ и ОК. Структура и принципы построения средств измерений. Основные характеристики средств измерений. Автоматизация мониторинга и измерений. Современные системы автоматического мониторинга и управления оптическими сетями.</p>
<p>Линии радиосвязи и методы их защиты</p>	<p>Основные типы линий радиосвязи и их характеристики. Распространение радиоволн в наземных и спутниковых линиях связи. Радиопомехи. Методы их описания. Методы их выявления и экспериментального определения преднамеренных и непреднамеренных помех. Методы улучшения надежности линий радиосвязи. Методы улучшения скрытности работы линий радиосвязи. Радиоконтроль параметров радиоизлучений. Вопросы электромагнитной безопасности и совместимости.</p>
<p>Направляющие среды в телекоммуникациях</p>	<p>Построение первичных сетей электросвязи. Конструкции и характеристики направляющих систем электросвязи. Теория передачи по направляющим системам электросвязи. Взаимные влияния в направляющих системах электросвязи и меры защиты. Защита от внешних электромагнитных влияний. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация направляющих систем электросвязи.</p>
<p>Стандарты и технологии оптических систем связи</p>	<p>О сущности терминов “стандарт” и “технология”. Проблемы развития стандартов и технологий оптических систем связи. Общие принципы построения и классификация. Основные понятия стандартизации в области оптических систем. Национальная и международная стандартизация. Общие характеристики стандартов ВОЛС. Общие характеристики стандартов систем со спектральным разделением</p>
<p>Направляющие среды в сетях электросвязи и методы их защиты</p>	<p>Построение первичных сетей электросвязи. Конструкции и характеристики направляющих систем электросвязи. Теория передачи по направляющим системам электросвязи. Взаимные влияния в направляющих системах электросвязи и меры защиты. Защита от внешних электромагнитных влияний. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация направляющих систем электросвязи.</p>

Устройства преобразования и обработки информации в СМС	<p>Общие принципы передачи информации. Общие принципы построения и функционирования СМС и ПСС. Стандарты СМС (AMPS, D-AMPS, GSM, TETRA и др.) и ПСС. Абонентский терминал СМС. Методы формирования и восприятия РС. Основы кодирования РС. Обработка РС. Качество передачи РС. Понятие о защите информации в СМС. Структурные схемы популярных кодеков СМС.</p>
Оптические цифровые телекоммуникационные системы	<p>Структура цифровых оптических телекоммуникационных систем передачи. Технологии мультиплексирования. Плезиохронные и синхронные цифровые иерархии. Системы синхронизации и управления. Цифровые волоконно-оптические линейные тракты. Аппаратура цифровых оптических телекоммуникационных систем передачи. Интерфейсы и нормирование основных параметров качества передачи. Основы технической эксплуатации и проектирования. Перспективы развития оптических телекоммуникационных систем</p>
Технические средства защиты информации	<p>Концепция защиты информации техническими средствами. Назначение и функции технической разведки. Технические средства добывания информации. Физические основы возникновения технических каналов утечки информации. Методы и средства защиты информации техническими средствами.</p>
Проектирование систем мобильной связи	<p>Актуальность и проблемы проектирования СМС. Общие принципы проектирования СМС. Кодирование источника и кодирование канала. Модели и методы расчета абонентской нагрузки в сотовых сетях. Этапы проектирования СМС. Компьютерные средства планирования радиосетей. Порядок ввода в эксплуатацию СМС. Получение лицензий на услуги связи и передачи данных, а также разрешения на использование частот. Особенности проектирования СМС стандарта GSM, CDMA, NMT.</p>
Сети связи и системы коммуникаций	<p>Эволюция систем коммутации и сетей связи. Оконечные устройства и соединительные тракты. Принципы построения коммутационных полей. Принципы построения управляющих устройств. Сравнительный анализ цифровых систем коммутации каналов. Принципы построения систем коммутации пакетов. Принципы построения сетей доступа. Принципы построения транспортных сетей. Сопряжение сетей с коммутацией пакетов и каналов. Основы проектирования систем коммутации и сетей связи. Техническая эксплуатация систем коммутации и сетей</p>

	связи.
Сети электросвязи и методы их защиты	Информация, ее основные функции и формы движения в обществе. Информационные средства. Средства информационной защиты. Система электросвязи Российской Федерации и её подсистемы. Требования по защите сетей электросвязи. Принципы построения сетей с коммутацией каналов. Нумерация на сетях связи. Системы сигнализации на сетях с коммутацией каналов. Реализация информационной защиты. Принципы построения сетей тактовой сетевой синхронизации. Сравнительный анализ технологий пакетной коммутации и передачи. Адресация на сетях с коммутацией пакетов. Концептуальные основы сетей следующего поколения. Принципы построения сетей сотовой подвижной связи. Способы защиты. Реализация методов защиты при проектировании, техническом обслуживании оборудования и управлении сетями связи.
Теория телетрафика	Типы систем массового обслуживания и их классификация. Простейший поток требований. Дисциплины обслуживания. Системы с ожиданием. Процессы гибели и размножения. Эргодические теоремы. Система массового обслуживания с отказами. Теорема Литтла. Система массового обслуживания с ограниченным числом мест ожидания. Система массового обслуживания с ограничениями: на время ожидания и пребывания. Системы мобильной связи как системы массового обслуживания. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.
Оптические направляющие среды	Современная оптическая связь. Принципы построения волоконно-оптических систем передачи (ВОСП). Основы теории оптических направляющих среды передачи. Оптическое волокно (ОВ); типы ОВ и его основные характеристики. Распространение сигнала по ОВ. Оптические кабели, их конструкции и характеристики. Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители. Оптические разветвители; оптические изоляторы. Электромагнитные влияния на ВОЛС и меры защиты. Основы надежности ВОЛС. Основы технической эксплуатации ВОЛС.
Основы организационно-правового обеспечения информационной безопасности	Правовое обеспечение информационной безопасности сетей и систем связи и пути его совершенствования. Задачи и функции правовой защиты информации. Основные законодательные акты, регулирующие отношения, связанные с правовой

сетей и систем	защитой и использованием интеллектуальной собственности. Защита информационных сетей и систем и прав на них. Организационные источники и каналы утечки информации в сетях и системах. Силы, средства и условия организационной защиты информации. Особенности системы организационной защиты информации, составляющей государственную и коммерческую тайну. Планирование процессов организационной защиты информации в сетях и системах. Контроль функционирования систем организационной защиты информации.
Теоретические основы СМС	Основные особенности СМС и их технические характеристики качества функционирования. Основные модели радиоканалов СМС. Медианное значение потерь распространения в реальных условиях. Логарифмически нормальные затенения. Многолучевые радиоканалы и их модели; рассеивание мощности принимаемых сигналов по времени и по частоте. Многолучевые замирания принимаемых сигналов. Процент радиопокрытия зоны обслуживания. Базовые технологии построения СМС. Шумоподобные сигналы и псевдослучайные последовательности. Основы технологии кодового разделения каналов. Базовые методы цифровой модуляции для СМС. Спектральная и энергетическая эффективность СМС. Базовые методы демодуляции сигналов в многолучевых каналах. Демодуляция сигналов с расширенным спектром. Демодуляция сигналов при ортогональном частотном разделении каналов. Демодуляция сигналов при наличии межсимвольных искажений. Способы адаптации системы связи к изменяющимся характеристикам радиоканала. Технологии для будущих поколений СМС.
Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных	Рекомендации и стандарты в области передачи данных. Функциональное представление системы передачи данных. Кодирование сообщений с целью повышения верности передачи. Основы технологий высокоскоростной передачи данных. Технологии и стандарты канального уровня высокоскоростной передачи данных (Frame Relay, ATM, Ethernet, Token Ring, FDDI, 100VG-Any LAN). Протоколы сетевого и транспортного уровня (IP, ARP/RARP, ICMP, TCP, UDP).
Основы информационной безопасности сетей и систем	Информационная безопасность. Научная терминология. Базовые понятия. Базовые архитектуры безопасности и услуги обеспечения безопасности сетей и

	<p>систем связи. Требования к безопасности сетей электросвязи. Программные методы и средства защиты информации в сетях и системах связи. Инфраструктуры открытого ключа и управления полномочиями. Технические средства защиты сетей и систем связи от утечки конфиденциальной информации</p>
Радиоприемные устройства	<p>Общие сведения о радиоприемных устройствах в СМС. Основные технические показатели радиоприемных устройств СМС. Структурные схемы радиотрактов приемников СМС. Входные цепи и устройства разделения трактов приема и передачи. Усилители радиосигналов. Преобразователи частоты. Детекторы радиосигналов. Регулировки и индикация в радиоприемных устройствах СМС. Помехи радиоприему в системах мобильной связи и методы повышения помехоустойчивости приема информации. Особенности устройств приема и обработки радиосигналов в СМС различного назначения</p>
Структурированные кабельные системы	<p>Необходимость применения СКС на сетях электросвязи России. Структура СКС и её основные комплексные объекты. Типы кабелей, разрешенных для построения СКС. Области их применения. Параметры симметричных трактов передачи. Горизонтальные и многопарные симметричные кабели и их характеристики. IDC-контакт и варианты его реализации. Коммутационное оборудование. Оптические кабели и их характеристики. Параметры оптических трактов передачи. Администрирование СКС. Технические помещения и кабельные трассы. Основные принципы проектирования СКС.</p>
Многоканальные цифровые системы передачи и средства их защиты	<p>Общие принципы построения многоканальных цифровых систем передачи (ЦСП). Методы цифровой обработки сигналов и виды цифровой модуляции. Иерархический принцип построения ЦСП. Структурная схема оконечной станции ЦСП и основные узлы оборудования. Формирование структуры цикла передачи и системы синхронизации ЦСП. Построение линейного тракта (ЛТ) ЦСП. Коды в различных типах ЛТ ЦСП. Регенерация сигналов в ЦЛТ. Принципы временного группообразования (ВГ) в ЦСП плездохронной цифровой иерархии (ПЦИ). Синхронная цифровая иерархия (СЦИ), схема мультиплексирования. Общие принципы защиты информации от несанкционированного доступа. Системы защиты информации с симметричными ключами. Системы защиты информации с</p>

	несимметричными ключами. Генерация и распространение ключей. Реализация принципов криптозащиты на основе средств микропроцессорной техники.
ПРАКТИКИ	
Учебная практика	Цель учебной практики состоит в том, чтобы путем непосредственного участия студента в деятельности высшего учебного, научного или производственного учреждения изучить опыт и овладеть технологиями учебного процесса, адаптироваться к реальным практическим условиям и подготовиться к самостоятельной деятельности. Основными задачами учебной практики, как одного из звеньев профессиональной подготовки бакалавров, являются: углубление и систематизация теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин профессионального цикла; приобретение практических умений и навыков в области инфокоммуникационных технологий.
Производственная практика	Цель производственной практики состоит в том, чтобы путем непосредственного участия студента в производственной деятельности организации (экспериментально-исследовательской, сервисно-эксплуатационной, проектной) закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий в вузе по общепрофессиональным и специальным дисциплинам в процессе бакалаврской подготовки, приобрести и развить профессиональные умения и навыки; собрать практический материал по выбранной теме работы; приобщиться к социальной среде организации с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной среде.
Преддипломная практика	Преддипломная практика направлена на подготовку исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Во время практики студент приобретает опыт самостоятельного исследования актуальной научной проблемы или решения реальной инженерной задачи по принципам построения современных средств радиосвязи с подвижными объектами, сетей связи и их элементов. За время преддипломной практики студент должен сформулировать в окончательном виде тему выпускной квалификационной работы и обосновать целесообразность ее разработки.

ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Государственная итоговая аттестация

(Защита выпускной квалификационной работы)

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 ВКР бакалавра должно учитывать требования ФГОС к профессиональной подготовленности студента.

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