

Специализированная магистратура Телекоммуникационная инженерия





Специализированная магистратура

Телекоммуникационная инженерия

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяцев
- » Учебное заведение: TECH Технологический университет
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Веб-доступ: www.techitute.com/ru/information-technology/professional-master-degree/master-telecommunications-engineering

Оглавление

01

Презентация

стр. 4

02

Цели

стр. 8

03

Компетенции

стр. 14

04

Руководство курса

стр. 18

05

Структура и содержание

стр. 22

06

Методология

стр. 42

07

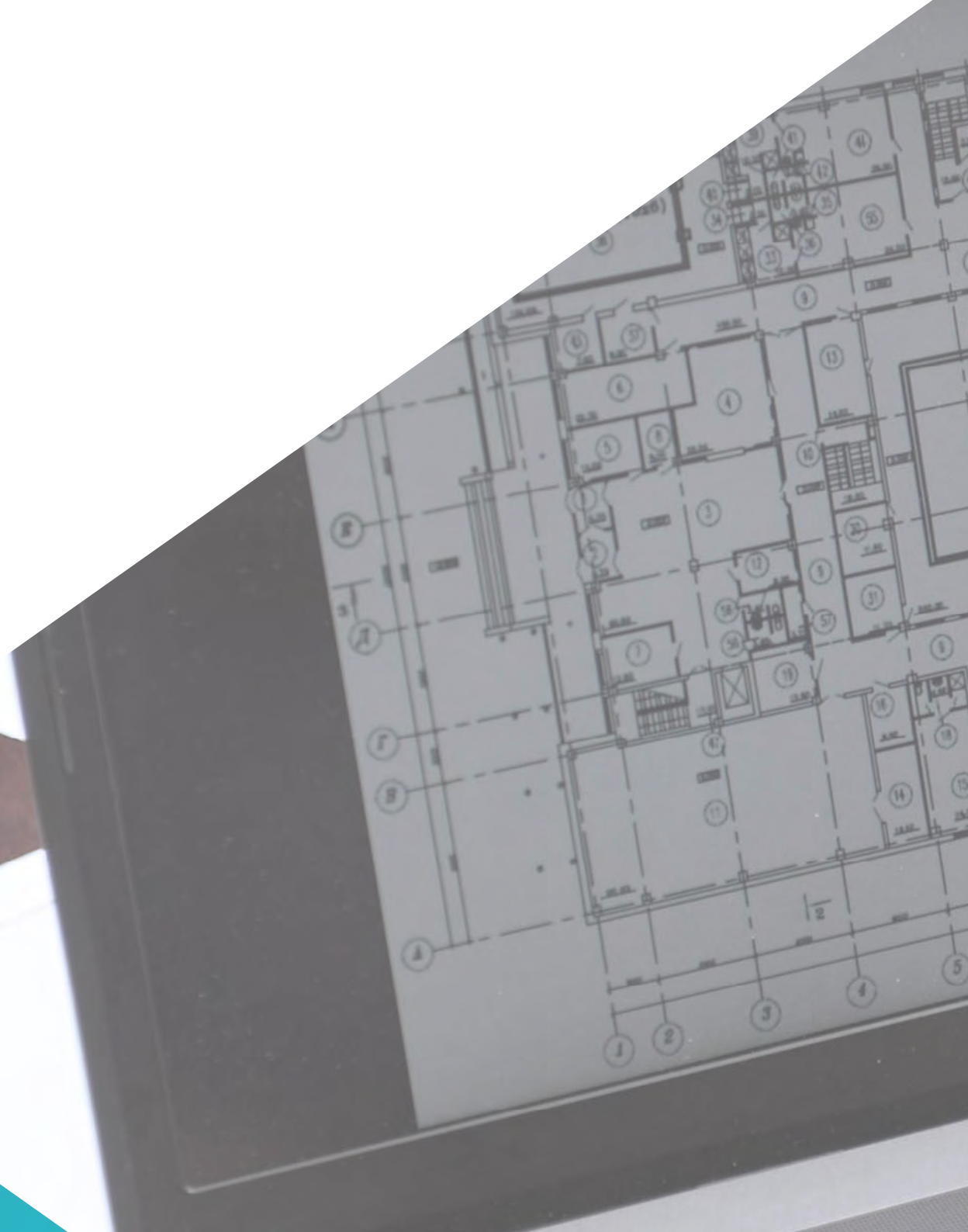
Квалификация

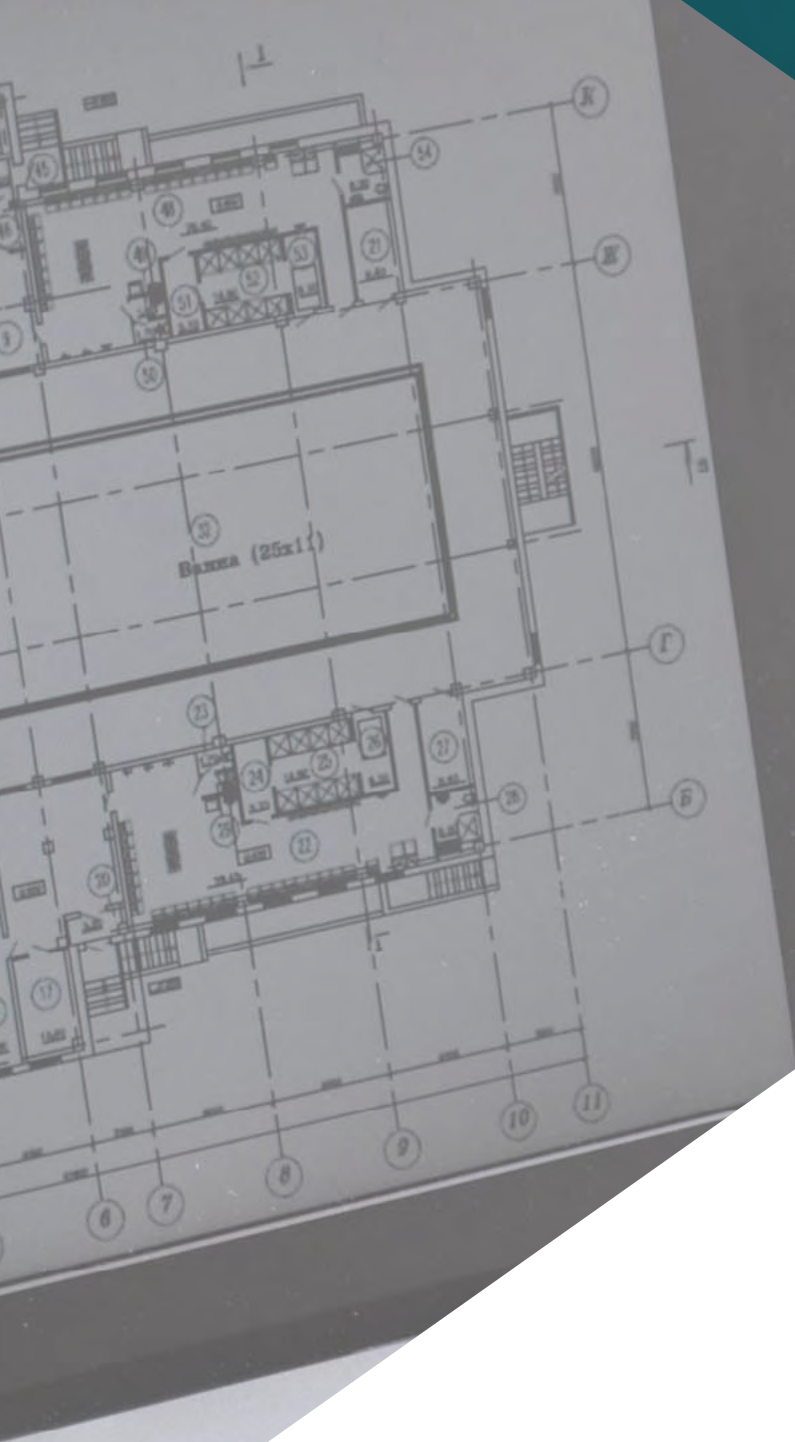
стр. 50

01

Презентация

Основная цель данной программы - предоставить специалистам сектора комплексную подготовку, охватывающую необходимые знания для проектирования и внедрения сетей и установок, а также для разработки эффективных и технологически продвинутых систем связи. Комплексное обучение, которое позволит вам поставить себя на передовые позиции на рынке труда.





“

Высококачественный курс, созданный
для формирования компетентных и
конкурентоспособных специалистов”

Развитие телекоммуникаций происходит постоянно, поскольку это одна из наиболее быстро развивающихся областей. Поэтому необходимо иметь экспертов по информатике, которые могут адаптироваться к этим изменениям и из первых рук знают о новых инструментах и методах, появляющихся в этой области.

Специализированная магистратура в области телекоммуникационной инженерии охватывает полный спектр предметов, связанных с этой сферой. Ее изучение имеет явное преимущество перед другими программами магистратуры, которые фокусируются на конкретных блоках, что не позволяет студенту разобраться во взаимосвязи с другими сферами, входящими в мультидисциплинарную область телекоммуникаций. Кроме того, команда преподавателей данной образовательной программы тщательно отобрала каждую из тем для изучения, чтобы предложить студенту наиболее полную возможность обучения и всегда связанную с актуальной обстановкой.

Эта программа предназначена для тех, кто заинтересован в получении более высокого уровня знаний в области телекоммуникационной инженерии. Основной целью является обучение студентов, чтобы они могли применить знания, полученные в этой Специализированной магистратуре, в реальном мире, в профессиональной среде, воспроизводящей условия, с которыми они могут столкнуться в будущем, в строгой и реалистичной манере.

Более того, поскольку эта программа проходит в формате 100% онлайн, студент не привязан к фиксированному расписанию или необходимости переезда в другое место, а может получить доступ к материалам в любое время суток, совмещая свою работу или личную жизнь с учебой.

Данная **Специализированная магистратура в области телекоммуникационной инженерии** содержит самую полную и современную программу на рынке. Основными особенностями обучения являются:

- ♦ Разработка практических кейсов, представленных экспертами в области телекоммуникационной инженерии
- ♦ Наглядное, схематичное и исключительно практичное содержание курса предоставляет научную и практическую информацию по тем дисциплинам, которые необходимы для осуществления профессиональной деятельности
- ♦ Практические упражнения для самооценки, контроля и улучшения успеваемости
- ♦ Особое внимание уделяется инновационным методикам в области телекоммуникационной инженерии
- ♦ Теоретические занятия, вопросы эксперту, дискуссионные форумы по спорным темам и самостоятельная работа
- ♦ Учебные материалы курса доступны с любого стационарного или мобильного устройства с выходом в интернет



Не упустите возможность пройти данную Специализированную магистратуру в области телекоммуникационной инженерии. Уникальная возможность обучения для продвижения вашей карьеры"

“

Полностью обновленная образовательная программа, которая позволит вам приобрести самые последние и инновационные знания в этой области работы”

В преподавательский состав программы входят профессионалы в области информатики, признанные специалисты из ведущих сообществ и престижных университетов, которые привносят в обучение опыт своей работы.

Мультимедийное содержание, разработанное с использованием новейших образовательных технологий, позволит профессионалам проходить обучение в симулированной среде, обеспечивающей иммерсивный учебный процесс, основанный на обучении в реальных ситуациях.

В центре внимания этой программы - проблемно-ориентированное обучение, с помощью которого специалисты должны попытаться решить различные ситуации профессиональной практики, возникающие в течение учебного курса. В этом вам поможет инновационная интерактивная видеосистема, созданная признанными и опытными экспертами в области телекоммуникационной инженерии

Эта программа имеет лучший дидактический материал, который позволит вам учиться в более легкой, контекстной форме.

Эта 100% онлайн-программа позволит вам совмещать учебу с профессиональной деятельностью.



02

Цели

Специализированная магистратура в области телекоммуникационной инженерии направлена на облегчение работы специалистов в этой области, чтобы они могли приобрести и изучить основные новые разработки в этой сфере.





“

Наша цель - сделать вас лучшим специалистом в своей отрасли. И для этого у нас есть лучшая методология и содержание”



Общая цель

- ♦ Обучить студентов умению планировать, рассчитывать, проектировать, внедрять и управлять сетями, оборудованием, установками и системами во всех областях телекоммуникационной инженерии

“

Достигайте своих целей профессионального роста с помощью этой высококачественной программы, будучи уверенными в том, что вы находитесь в лучших руках”





Конкретные цели

Модуль 1. Основы электроники и приборостроения

- ♦ Изучить правила обращения с инструментами базовой электронной рабочей станции и их ограничения
- ♦ Знать и применять основные методы измерения параметров электрических сигналов, оценивать сопутствующие ошибки и возможные методы их устранения
- ♦ Освоить основные характеристики и поведение наиболее распространенных пассивных компонентов и уметь выбирать их для конкретного применения
- ♦ Понимать основные характеристики линейных усилителей
- ♦ Знать, проектировать и реализовывать основные схемы с использованием операционных усилителей, которые считаются идеальными
- ♦ Понимать принцип работы многокаскадных усилителей без обратной связи с емкостной связью и уметь их проектировать
- ♦ Анализировать и уметь применять основные методы и конфигурации в аналоговых интегральных схемах

Модуль 2. Аналоговая и цифровая электроника

- ♦ Знать основные понятия цифровой и аналоговой электроники
- ♦ Ознакомиться с различными логическими портами и их характеристиками
- ♦ Анализировать и проектировать комбинационные и последовательные цифровые схемы
- ♦ Различать и оценивать преимущества и недостатки синхронных и асинхронных последовательных схем, а также использования тактового сигнала
- ♦ Знать интегральные схемы и логические семейства
- ♦ Понимать различные источники энергии, в частности солнечную фотоэлектрическую и солнечную тепловую энергии
- ♦ Получить базовые знания в области электротехники, электrorаспределения и силовой электроники

Модуль 3. Случайные сигналы и линейные системы

- ♦ Понимать основы расчета вероятностей
- ♦ Ознакомиться с базовой теорией переменных и векторов
- ♦ Глубоко изучить случайные процессы и их временные и спектральные характеристики
- ♦ Применять концепции детерминированных и случайных сигналов для определения характеристик помех и шума
- ♦ Знать фундаментальные свойства систем
- ♦ Освоить линейные системы и связанные с ними функции и преобразования
- ♦ Применять концепции линейных инвариантных во времени систем (LTI-систем) для моделирования, анализа, прогнозирования процессов

Модуль 4. Компьютерные сети

- ♦ Приобрести необходимые знания о компьютерных сетях в интернете
- ♦ Понимать функционирование различных уровней, определяющих сетевую систему, таких как прикладной, транспортный, сетевой и канальный уровни
- ♦ Понимать состав локальных сетей LAN, их топологию и элементы сети и межсетевого взаимодействия
- ♦ Изучить принцип работы IP-адресации и подсети
- ♦ Понять структуру беспроводных и мобильных сетей, включая новые сети 5G
- ♦ Знать различные механизмы сетевой безопасности, а также различные протоколы безопасности в интернете

Модуль 5. Цифровые системы

- ♦ Понять структуру и принцип работы микропроцессоров
- ♦ Знать, как использовать набор команд и машинный язык
- ♦ Уметь использовать языки описания аппаратного обеспечения
- ♦ Знать основные характеристики микроконтроллеров
- ♦ Проанализировать различия между микропроцессорами и микроконтроллерами
- ♦ Освоить основные характеристики передовых цифровых систем

Модуль 6. Теория коммуникации

- ♦ Знать основные характеристики различных типов сигналов
- ♦ Анализировать различные помехи, которые могут возникнуть при передаче сигнала
- ♦ Изучить методы модуляции и демодуляции сигнала
- ♦ Понимать теорию аналоговой связи и ее модуляции
- ♦ Понимать теорию цифровой связи и модели передачи данных
- ♦ Уметь применять эти знания для спецификации, развертывания и обслуживания систем и услуг связи

Модуль 7. Коммутационные сети и телекоммуникационные инфраструктуры

- ♦ Различать понятия сетей доступа и транспортных сетей, сетей с коммутацией каналов и сетей с коммутацией пакетов, фиксированных и мобильных сетей, а также распределенных сетевых систем и приложений, услуг передачи голоса, данных, аудио и видео
- ♦ Понимать методы сетевого взаимодействия и маршрутизации, а также основы планирования и определения размеров сети на основе параметров трафика
- ♦ Овладеть фундаментальными основами качества обслуживания
- ♦ Проанализировать производительность (задержка, вероятность потерь, вероятность блокировки и т.д.) телекоммуникационной сети

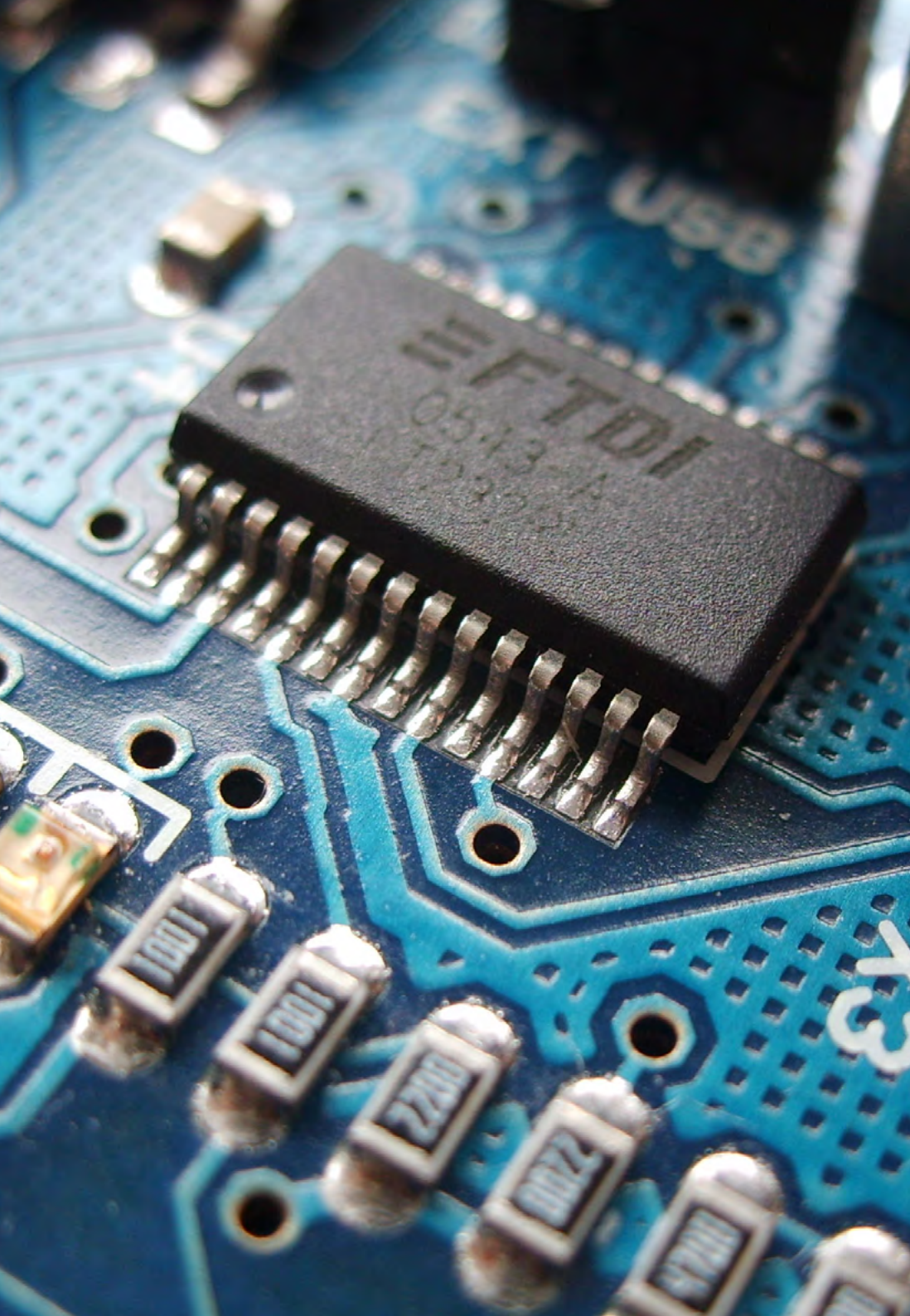
- ♦ Понимать и применять стандарты и правила протоколов и сетей международных органов по стандартизации
- ♦ Знать о планировании общих телекоммуникационных инфраструктур в жилых помещениях

Модуль 8. Сети мобильной связи

- ♦ Проанализировать фундаментальные концепции сетей мобильной связи
- ♦ Знать принципы работы мобильной связи
- ♦ Освоить архитектуру и протоколы сетей мобильной связи
- ♦ Понять основные технологии, используемые в сетях GSM, UMTS и LTE
- ♦ Понимать системы сигнализации и различные сетевые протоколы сетей GSM, UMTS и LTE
- ♦ Понимать функциональные единицы GSM, UMTS и LTE и их взаимосвязь с другими сетями
- ♦ Понимать механизмы доступа, управления подключением и управления радиоресурсами в системе LTE
- ♦ Понимать фундаментальные концепции радиочастотного спектра

Модуль 9. Сети и услуги радиосвязи

- ♦ Понимать механизмы доступа, управления подключением и управления радиоресурсами в системе LTE
- ♦ Понимать фундаментальные концепции радиочастотного спектра
- ♦ Знать специфические услуги для радиосетей
- ♦ Знать методы многоадресной рассылки IP, наиболее подходящие для подключения, обеспечиваемого радиосетями. Понимать влияние радиосетей на качество обслуживания из конца в конец и существующие механизмы снижения данного влияния
- ♦ Освоить беспроводные сети WLAN, WPAN, WMAN
- ♦ Анализировать различные архитектуры спутниковых сетей и понимать различные услуги, поддерживаемые спутниковой сетью



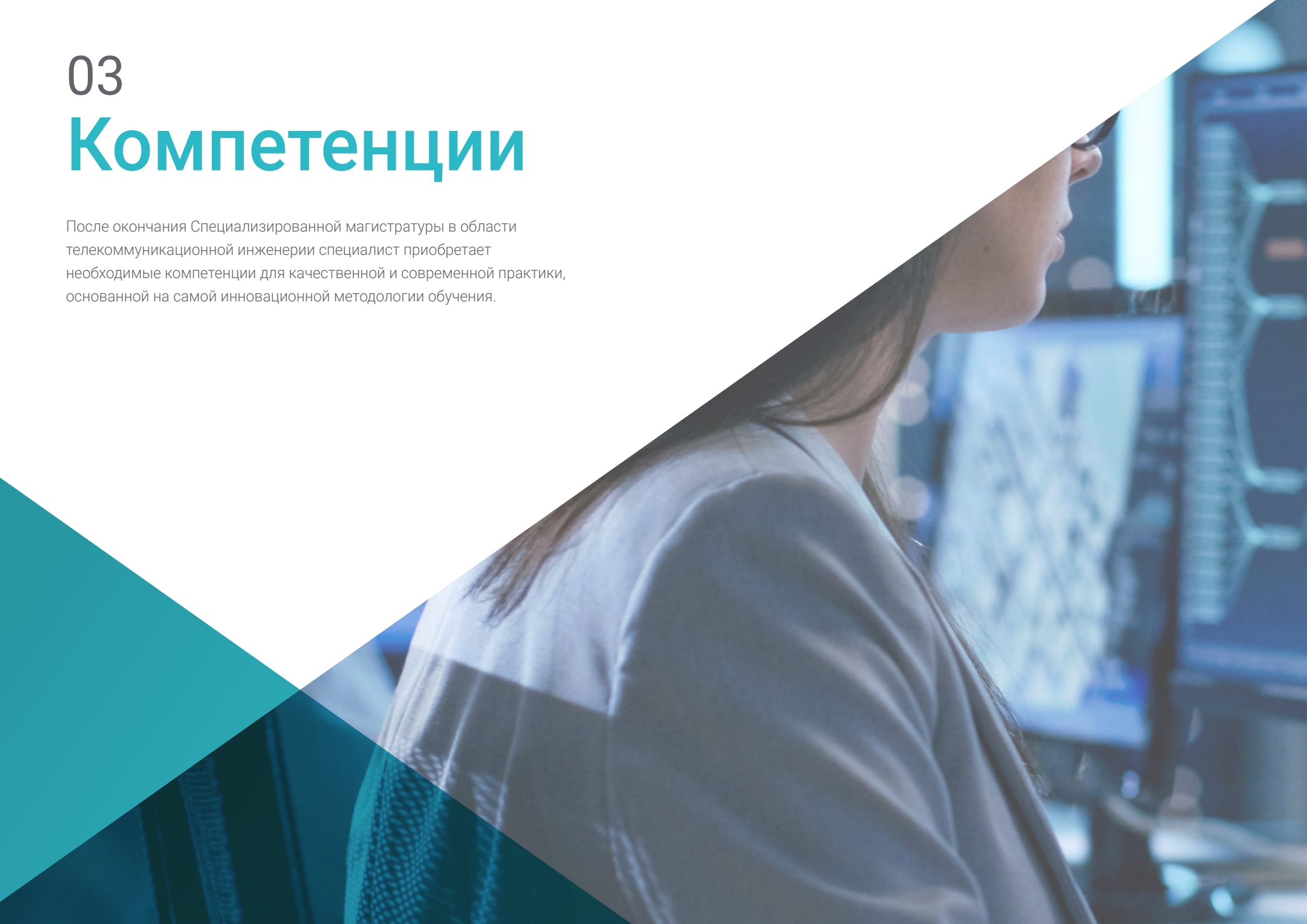
Модуль 10. Системное проектирование и сетевые услуги

- ♦ Освоить фундаментальные концепции сервисной инженерии
- ♦ Понять основные принципы управления конфигурацией развивающихся программных систем
- ♦ Знать технологии и инструменты для предоставления телематических услуг
- ♦ Знать различные архитектурные стили программной системы, понимать их различия и уметь выбрать наиболее подходящий в соответствии с требованиями системы
- ♦ Понимать процессы валидации и верификации и их взаимосвязь с другими фазами жизненного цикла
- ♦ Уметь интегрировать системы для захвата, представления, обработки, хранения, управления и презентации мультимедийной информации для построения телекоммуникационных услуг и телематических приложений
- ♦ Знать общие элементы для детального проектирования программной системы
- ♦ Приобрести навыки программирования, моделирования и проверки распределенных и сетевых телематических служб и приложений
- ♦ Понимать процесс и действия по переходу, конфигурации, развертыванию и эксплуатации
- ♦ Понимать процессы управления, автоматизации и оптимизации сети

03

Компетенции

После окончания Специализированной магистратуры в области телекоммуникационной инженерии специалист приобретает необходимые компетенции для качественной и современной практики, основанной на самой инновационной методологии обучения.



“

Эта программа позволит вам приобрести навыки, необходимые для более эффективной повседневной работы”



Общий профессиональный навык

- ♦ Проектировать и внедрять сети, средства и системы телекоммуникаций

“

Пройдите обучение в ведущем
в мире частном онлайн-
университете”





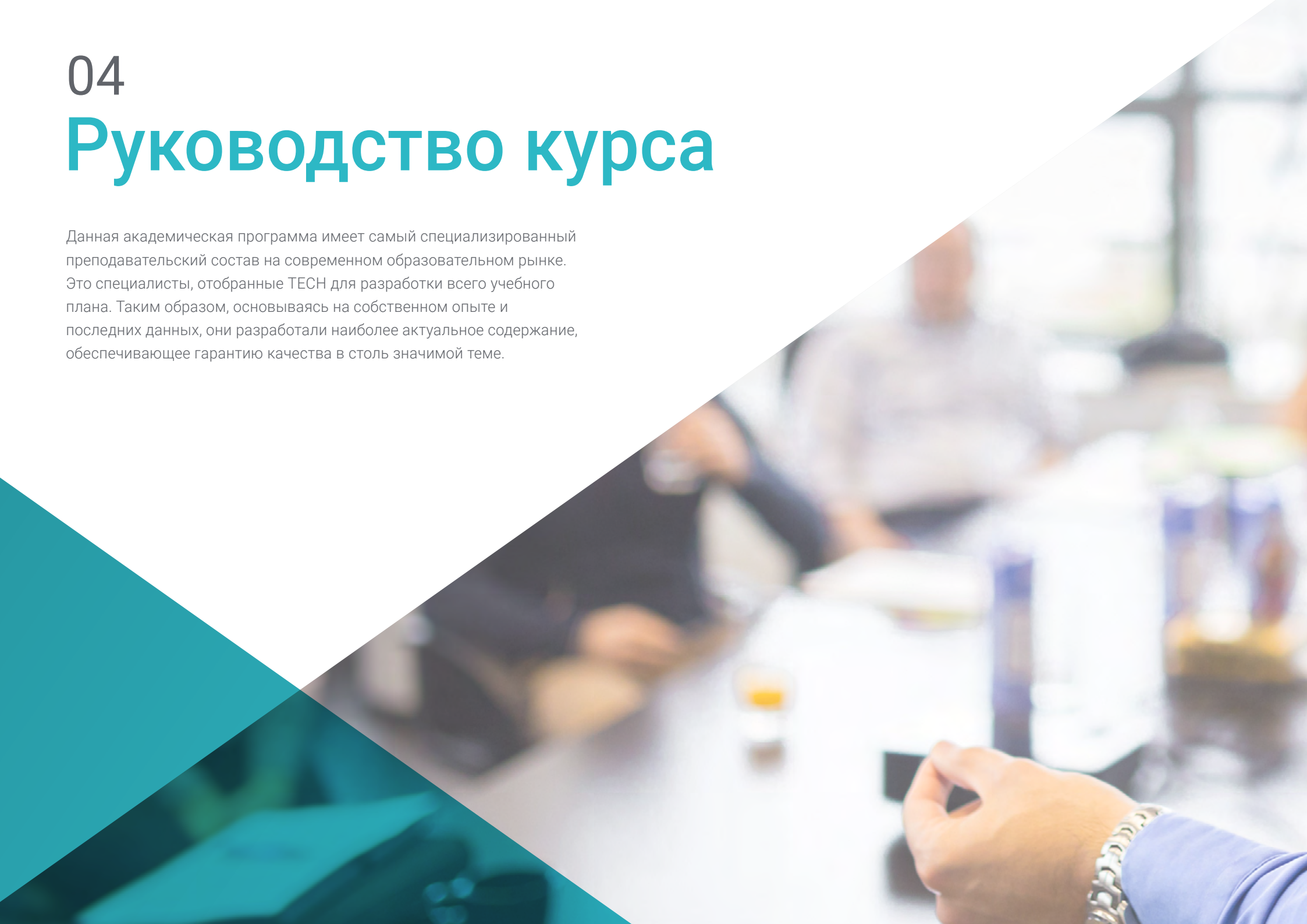
Профессиональные навыки

- ◆ Знать принцип работы и основные приборы электронных устройств
- ◆ Освоить все аспекты аналоговой и цифровой электроники
- ◆ Знать линейные системы и случайные сигналы
- ◆ Использовать языки описания аппаратуры и знать характеристики цифровых систем
- ◆ Знать историю и развитие теории коммуникации
- ◆ Изучить компьютерные системы и телекоммуникационные инфраструктуры, чтобы уметь с ними работать
- ◆ Работать с сетями мобильной связи и радиослужбами
- ◆ Разрабатывать телекоммуникационные услуги и телематические приложения

04

Руководство курса

Данная академическая программа имеет самый специализированный преподавательский состав на современном образовательном рынке. Это специалисты, отобранные ТЕСН для разработки всего учебного плана. Таким образом, основываясь на собственном опыте и последних данных, они разработали наиболее актуальное содержание, обеспечивающее гарантию качества в столь значимой теме.



“

*TECH предлагает вам самый
специализированный преподавательский
состав в области обучения. Поступайте
прямо сейчас и наслаждайтесь
качеством, которого вы заслуживаете”*

Приглашенный международный руководитель

Синан Аккайя - выдающийся технологический лидер с обширным международным опытом инженерной деятельности, управления и руководства, специализирующийся на сетях доступа, строительстве и эксплуатации корпоративной инфраструктуры. В этой связи он продемонстрировал способность руководить крупномасштабными командами и проектами, уделяя особое внимание внедрению передовых технологий, инновациям и разработке продуктов. Его опыт простирается от стратегического планирования до оперативного исполнения сложных решений в области беспроводных сетей и систем связи.

Занимая должность директора по проектированию сетей радиодоступа в AT&T, он руководил деятельностью по проектированию радиочастот и сетей в регионе Северной Калифорнии и Невады, где курировал внедрение сетей 4G и 5G, а также расширение сети более чем на 900 объектов. Под его руководством регион достиг самого высокого показателя EBITDA компании, что стало возможным благодаря его способности управлять крупными бюджетами, оптимизировать операционные расходы и обеспечивать производительность сети. Кроме того, он сыграл ключевую роль во внедрении новых технологий, таких как Massive MIMO и 5G mm-wave, а также ведущих сервисов, таких как FirstNet, ориентированных на обеспечение общественной безопасности.

Он также работал в сфере консалтинга для крупных операторов связи, OEM-производителей и глобальных предприятий, предоставляя технические и стратегические консультации по оптимизации сетей и повышению качества услуг. Он руководил многопрофильными командами, управлял инвестициями в сети на сумму более 500 миллионов долларов США в год и внес значительный вклад в расширение и оптимизацию телекоммуникационных сетей. Он часто выступает на международных конференциях, где делится своими знаниями и видением технологических тенденций и стратегий развития беспроводных сетей.



Г-н Аккайя, Синан

- Директор по проектированию сетей радиодоступа в AT&T, Сан-Рамон, Калифорния, США
- Менеджер по проектированию радиочастот в AT&T
- Старший инженер по радиочастотам в Wireless Facilities International
- Инженер по радиочастотам в Lightbridge Communications Corporation
- Инженер по радиочастотному проектированию в Turkcell
- Менеджер по продукции в General Electric
- Степень магистра в области электротехники и электроники в Университете Ньюкасла
- Бакалавр наук в области электротехники и электроники в Техническом университете Орта Догу
- Член ассоциации: American Heart Association

“

*Благодаря TECH вы
сможете учиться у лучших
мировых профессионалов”*

05

Структура и содержание

Структура содержания была разработана лучшими специалистами в секторе телекоммуникационной инженерии, имеющими большой опыт и признанный авторитет в профессии.



selected mirror modifier object

_ob
fier ob is the active ob

“

Наша программа является самой полной и современной научной программой на рынке. Мы стремимся к совершенству и хотим, чтобы вы тоже его достигли”

Модуль 1. Основы электроники и приборостроения

- 1.1. Основы приборостроения
 - 1.1.1. Введение. Сигналы и их параметры
 - 1.1.2. Основные электрические величины и их измерение
 - 1.1.3. Осциллограф
 - 1.1.4. Цифровой мультиметр
 - 1.1.5. Генератор функций
 - 1.1.6. Лабораторный блок питания
- 1.2. Электронные компоненты в лаборатории
 - 1.2.1. Основные виды и понятия толерантности и последовательности
 - 1.2.2. Тепловое поведение и рассеиваемая мощность. Максимальное напряжение и ток
 - 1.2.3. Коэффициенты вариации, дрейф и концепции нелинейности
 - 1.2.4. Наиболее распространенные специфические параметры основных типов Выбор по каталогу и ограничения
- 1.3. Диод с переходом, схемы с диодами, диоды специального применения
 - 1.3.1. Введение и принцип работы
 - 1.3.2. Цепи с диодами
 - 1.3.3. Диоды специального применения
 - 1.3.4. Стабилитрон (Диод Зенера)
- 1.4. Транзистор с биполярным переходом BJT и FET/MOSFET
 - 1.4.1. Основы транзисторов
 - 1.4.2. Поляризация и стабилизация транзистора
 - 1.4.3. Транзисторные схемы и их применение
 - 1.4.4. Однокаскадные усилители
 - 1.4.5. Типы усилителей, напряжение, ток
 - 1.4.6. Чередующиеся модели
- 1.5. Основные концепции усилителей. Схемы с идеальными операционными усилителями
 - 1.5.1. Виды усилителей. Напряжение, ток, трансимпеданс и транскондуктивность
 - 1.5.2. Характерные параметры: входной и выходной импедансы, прямая и обратная передаточные функции
 - 1.5.3. Видение в виде четырехполюсников и параметры
 - 1.5.4. Объединение усилителей: каскад, последовательно-последовательный, последовательно-параллельный, параллельно-последовательный и параллельно-параллельный
 - 1.5.5. Понятие операционного усилителя. Общие характеристики. Использование в качестве компаратора и усилителя
 - 1.5.6. Инвертирующие и неинвертирующие схемы усилителей. Прецизионные трекеры и выпрямители. Управление током по напряжению
 - 1.5.7. Элементы для контрольно-измерительных приборов и оперативных вычислений: сумматоры, вычитатели, дифференциальные усилители, интеграторы и дифференциаторы
 - 1.5.8. Стабильность и обратная связь: астабильность и триггеры
- 1.6. Однокаскадные и многокаскадные усилители
 - 1.6.1. Общие понятия о поляризации устройств
 - 1.6.2. Основные схемы и методы поляризации. Реализация для биполярных и полевых транзисторов. Стабильность, дрейф и чувствительность
 - 1.6.3. Основные конфигурации малосигнальных усилителей: общий мизор-источник, база-затвор, общий коллектор-разрядник. Свойства и варианты
 - 1.6.4. Производительность при больших отклонениях сигнала и динамический диапазон
 - 1.6.5. Основные аналоговые переключатели и их свойства
 - 1.6.6. Частотные эффекты в одноступенчатых конфигурациях: случай средних частот и их пределы
 - 1.6.7. Многокаскадное усиление с R-C и прямой связью. Усиление, диапазон частот, поляризация и динамический диапазон



- 1.7. Основные конфигурации в аналоговых интегральных схемах
 - 1.7.1. Конфигурации дифференциальных входов. Теорема Бартлетта. Поляризация, параметры и измерения
 - 1.7.2. Функциональные блоки поляризации: токовые зеркала и их модификации. Активные нагрузки и переключатели уровней
 - 1.7.3. Стандартные входные конфигурации и их свойства: одиночный транзистор, пары Дарлингтона и их модификации, гельмод
 - 1.7.4. Конфигурации выходов
- 1.8. Активные фильтры
 - 1.8.1. Общие сведения
 - 1.8.2. Конструкция операционного фильтра
 - 1.8.3. Фильтры низких частот
 - 1.8.4. Фильтры высоких частот
 - 1.8.5. Полосовые и полосно-пропускающие фильтры
 - 1.8.6. Другие типы активных фильтров
- 1.9. Аналого-цифровые (A/D) преобразователи
 - 1.9.1. Введение и функциональные возможности
 - 1.9.2. Инструментальные системы
 - 1.9.3. Типы преобразователей
 - 1.9.4. Характеристики преобразователей
 - 1.9.5. Обработка данных
- 1.10. Датчики
 - 1.10.1. Первичные датчики
 - 1.10.2. Омические (резистивные) датчики
 - 1.10.3. Емкостные датчики
 - 1.10.4. Индуктивные и электромагнитные датчики
 - 1.10.5. Цифровые датчики
 - 1.10.6. Датчики, генерирующие сигналы
 - 1.10.7. Другие виды датчиков

Модуль 2. Аналоговая и цифровая электроника

- 2.1. Введение: цифровые понятия и параметры
 - 2.1.1. Аналоговые и цифровые величины
 - 2.1.2. Двоичные цифры, логические уровни и цифровые формы сигналов
 - 2.1.3. Основные логические операции
 - 2.1.4. Интегральные схемы
 - 2.1.5. Введение в программируемую логику
 - 2.1.6. Измерительные приборы
 - 2.1.7. Десятичные, двоичные, восьмеричные, шестнадцатеричные, BCD числа
 - 2.1.8. Арифметические действия с числами
 - 2.1.9. Обнаружение ошибок и коды коррекции
 - 2.1.10. Буквенно-числовые коды
- 2.2. Логические вентили
 - 2.2.1. Введение
 - 2.2.2. Инвертор
 - 2.2.3. Вентиль AND
 - 2.2.4. Вентиль
 - 2.2.5. Вентиль NAND
 - 2.2.6. Вентиль NOR
 - 2.2.7. Искключающие вентили OR и NOR
 - 2.2.8. Программируемая логика
 - 2.2.9. Логика фиксированных функций
- 2.3. Булева алгебра
 - 2.3.1. Булевы операции и выражения
 - 2.3.2. Законы и правила булевой алгебры
 - 2.3.3. Теоремы ДеМоргана
 - 2.3.4. Булевский анализ логических схем
 - 2.3.5. Упрощение с помощью булевой алгебры
 - 2.3.6. Стандартные формы булевых выражений
 - 2.3.7. Булевы выражения и таблицы истинности
 - 2.3.8. Карты Карнауха
 - 2.3.9. Минимизация суммы произведений и минимизация произведения сумм
- 2.4. Основные комбинационные схемы
 - 2.4.1. Основные схемы
 - 2.4.2. Применение комбинационной логики
 - 2.4.3. Универсальное свойство NAND и NOR вентиляей
 - 2.4.4. Комбинационная логика с NAND и NOR вентилями
 - 2.4.5. Работа логических схем с последовательностью импульсов
 - 2.4.6. Сумматор
 - 2.4.6.1. Базовые сумматоры
 - 2.4.6.2. Параллельные двоичные сумматоры
 - 2.4.6.3. Сумматоры с переносом
 - 2.4.7. Компараторы
 - 2.4.8. Дешифраторы
 - 2.4.9. Шифраторы
 - 2.4.10. Конвертеры кода
 - 2.4.11. Мультиплексоры
 - 2.4.12. Демультимплексоры
 - 2.4.13. Приложения
- 2.5. *Защелки, флип-флопы и таймеры*
 - 2.5.1. Основные понятия
 - 2.5.2. *Защелки*
 - 2.5.3. *Флип-флопы, отстреливающие по флангам*
 - 2.5.4. Рабочие характеристики *флип-флопов*
 - 2.5.4.1. Тип D
 - 2.5.4.2. Тип J-K
 - 2.5.5. Моностабильный
 - 2.5.6. Астабильный
 - 2.5.7. Таймер 555
 - 2.5.8. Приложения
- 2.6. Счетчики и регистры сдвига
 - 2.6.1. Работа асинхронного счетчика
 - 2.6.2. Работа синхронного счетчика
 - 2.6.2.1. По возрастанию
 - 2.6.2.2. По убыванию

- 2.6.3. Конструкция синхронных счетчиков
- 2.6.4. Каскадные счетчики
- 2.6.5. Декодирование счетчиков
- 2.6.6. Применение счетчиков
- 2.6.7. Основные функции регистров сдвига
 - 2.6.7.1. Регистры сдвига с последовательным входом и параллельным выходом
 - 2.6.7.2. Регистры сдвига с параллельным входом и последовательным выходом
 - 2.6.7.3. Регистры сдвига с параллельным входом и выходом
 - 2.6.7.4. Двухнаправленные регистры сдвига
- 2.6.8. Счетчики, основанные на регистрах сдвига
- 2.6.9. Применение регистров счетчиков
- 2.7. Память, введение в ПО и программируемую логику
 - 2.7.1. Принципы полупроводниковой памяти
 - 2.7.2. Память ОЗУ (RAM)
 - 2.7.3. Память ПЗУ (ROM)
 - 2.7.3.1. Только чтение
 - 2.7.3.2. PROM
 - 2.7.3.3. EPROM
 - 2.7.4. Flash-память
 - 2.7.5. Увеличение объема памяти
 - 2.7.6. Особые виды памяти
 - 2.7.6.1. FIFO
 - 2.7.6.2. LIFO
 - 2.7.7. Оптическая и магнитная память
 - 2.7.8. Программируемая логика: SPLD и CPLD
 - 2.7.9. Макроячейки
 - 2.7.10. Программируемая логика: FPGA
 - 2.7.11. Программное обеспечение программируемой логики
 - 2.7.12. Приложения
- 2.8. Аналоговая электроника: осцилляторы
 - 2.8.1. Теория осцилляторов
 - 2.8.2. Осциллятор с мостом Вина
 - 2.8.3. Другие RC осцилляторы
 - 2.8.4. Осциллятор Колпитса
 - 2.8.5. Другие LC осцилляторы
 - 2.8.6. Кристаллический осциллятор
 - 2.8.7. Кристаллы кварца
 - 2.8.8. Таймер 555
 - 2.8.8.1. Функционирование в режиме астабильности
 - 2.8.8.2. Функционирование в режиме моностабильности
 - 2.8.8.3. Цепи
 - 2.8.9. Диаграммы БОДЕ
 - 2.8.9.1. Амплитуда
 - 2.8.9.2. Фаза
 - 2.8.9.3. Передаточные функции
- 2.9. Силовая электроника: тиристоры, тиристорные преобразователи, инверторы
 - 2.9.1. Введение
 - 2.9.2. Понятие преобразователя
 - 2.9.3. Типы преобразователей
 - 2.9.4. Параметры для определения характеристик преобразователей
 - 2.9.4.1. Периодический сигнал
 - 2.9.4.2. Представление в области времени
 - 2.9.4.3. Представление в частотной области
 - 2.9.5. Силовые полупроводники
 - 2.9.5.1. Идеальный элемент
 - 2.9.5.2. Диод
 - 2.9.5.3. Тиристор
 - 2.9.5.4. GTO (тиристор с отключенным затвором)
 - 2.9.5.5. BJT (транзистор с биполярным переходом)
 - 2.9.5.6. MOSFET
 - 2.9.5.7. IGBT (биполярный транзистор с изолированным затвором)

- 2.9.6. Преобразователи переменного/постоянного тока. Выпрямители
 - 2.9.6.1. Понятие квадранта
 - 2.9.6.2. Неуправляемые выпрямители
 - 2.9.6.2.1. Одиночный полуволновой мост
 - 2.9.6.2.2. Полноволновый мост
 - 2.9.6.3. Управляемые выпрямители
 - 2.9.6.3.1. Одиночный полуволновой мост
 - 2.9.6.3.2. Полноволновый управляемый мост
 - 2.9.6.4. Преобразователи переменного/постоянного тока
 - 2.9.6.4.1. Преобразователь переменного/постоянного тока понижающий
 - 2.9.6.4.2. Преобразователь переменного/постоянного тока повышающий
 - 2.9.6.5. Преобразователи переменного/постоянного тока. Инверторы
 - 2.9.6.5.1. Инвертор квадратной волны
 - 2.9.6.5.2. ШИМ-инвертор
 - 2.9.6.6. Преобразователи переменного/постоянного тока
 - Циклопреобразователи
 - 2.9.6.6.1. Управление все/ничего
 - 2.9.6.6.2. Фазовый контроль
- 2.10. Производство электроэнергии, фотоэлектрическая установка. Законодательство
 - 2.10.1. Компоненты солнечной фотоэлектрической установки
 - 2.10.2. Введение в солнечную энергетику
 - 2.10.3. Классификация солнечных фотоэлектрических установок СФУ
 - 2.10.3.1. Автономные приложения
 - 2.10.3.2. Сетевые приложения
 - 2.10.4. Элементы СФУ
 - 2.10.4.1. Солнечная ячейка: основные характеристики
 - 2.10.4.2. Солнечная панель
 - 2.10.4.3. Регулятор
 - 2.10.4.4. Аккумуляторы. Типы батарей
 - 2.10.4.5. Инвертор

- 2.10.5. Сетевые приложения
 - 2.10.5.1. Введение
 - 2.10.5.2. Элементы подключенной к сети солнечной фотоэлектрической системы
 - 2.10.5.3. Проектирование и расчет фотоэлектрических систем, подключенных к сети
 - 2.10.5.4. Проектирование солнечной фермы
 - 2.10.5.5. Проектирование интегрированных в здание установок
 - 2.10.5.6. Взаимодействие установки с электросетью
 - 2.10.5.7. Анализ возможных нарушений и качества поставок
 - 2.10.5.8. Измерения потребления электроэнергии
 - 2.10.5.9. Безопасность и защита при монтаже
 - 2.10.5.10. Действующее законодательство
- 2.10.6. Законодательство о возобновляемых источниках энергии

Модуль 3. Случайные сигналы и линейные системы

- 3.1. Теория вероятности
 - 3.1.1. Понятие вероятности. Вероятностное пространство
 - 3.1.2. Условная вероятность и независимость событий
 - 3.1.3. Теорема о полной вероятности. Теорема Байеса
 - 3.1.4. Составные эксперименты. Испытания Бернулли
- 3.2. Случайные переменные
 - 3.2.1. Определение случайной переменной
 - 3.2.2. Распределения вероятностей
 - 3.2.3. Главные распределения
 - 3.2.4. Функции случайных величин
 - 3.2.5. Моменты случайной величины
 - 3.2.6. Функции генерации
- 3.3. Произвольные векторы
 - 3.3.1. Определение произвольного вектора
 - 3.3.2. Совместное распределение
 - 3.3.3. Маргинальное распределение
 - 3.3.4. Условные распределения
 - 3.3.5. Линейное отношение двух переменных
 - 3.3.6. Многомерное нормальное распределение

- 3.4. Случайные процессы
 - 3.4.1. Определение и описание случайного процесса
 - 3.4.2. Случайные процессы в дискретном времени
 - 3.4.3. Случайные процессы в непрерывном времени
 - 3.4.4. Стационарные процессы
 - 3.4.5. Гауссовские процессы
 - 3.4.6. Марковские процессы
- 3.5. Теория очередей в телекоммуникациях
 - 3.5.1. Введение
 - 3.5.2. Основные понятия
 - 3.5.2. Описание моделей
 - 3.5.2. Примеры применения теории очередей в телекоммуникациях
- 3.6. Случайные процессы. Временные характеристики
 - 3.6.1. Понятие случайного процесса
 - 3.6.2. Классификация процессов
 - 3.6.3. Основные статистики
 - 3.6.4. Стационарность и независимость
 - 3.6.5. Временное среднее
 - 3.6.6. Эргодичность
- 3.7. Случайные процессы. Спектральные характеристики
 - 3.7.1. Введение
 - 3.7.2. Спектральная плотность мощности
 - 3.7.3. Свойства спектральной плотности мощности
 - 3.7.3. Зависимости между спектром мощности и автокорреляцией
- 3.8. Сигналы и системы. Свойства
 - 3.8.1. Введение в сигналы
 - 3.8.2. Введение в системы
 - 3.8.3. Основные свойства систем:
 - 3.8.3.1. Линейность
 - 3.8.3.2. Инвариантность во времени
 - 3.8.3.3. Причинность
 - 3.8.3.4. Стабильность
 - 3.8.3.5. Память
 - 3.8.3.6. Инвертируемость

- 3.9. Линейные системы со случайными входами
 - 3.9.1. Основы линейных систем
 - 3.9.2. Отклик линейных систем на случайные сигналы
 - 3.9.3. Системы со случайным шумом
 - 3.9.4. Спектральные характеристики отклика системы
 - 3.9.5. Ширина полосы пропускания и эквивалентная температура шума
 - 3.9.6. Моделирование источников шума
- 3.10. Системы LTI
 - 3.10.1. Введение
 - 3.10.2. LTI-системы с дискретным временем
 - 3.10.3. LTI-системы с непрерывным временем
 - 3.10.4. Свойства LTI-систем
 - 3.10.5. Системы, описываемые дифференциальными уравнениями

Модуль 4. Компьютерные сети

- 4.1. Компьютерные сети в интернете
 - 4.1.1. Сети и интернет
 - 4.1.2. Архитектура протоколов
- 4.2. Слой приложения
 - 4.2.1. Модель и протоколы
 - 4.2.2. Услуги FTP и SMTP
 - 4.2.3. Услуга DNS
 - 4.2.4. Модель работы протокола HTTP
 - 4.2.5. Форматы сообщений HTTP
 - 4.2.6. Взаимодействие с передовыми методами
- 4.3. Транспортный слой
 - 4.3.1. Коммуникация между процессами
 - 4.3.2. Транспорт, ориентированный на соединение: TCP и SCTP
- 4.4. Сетевой слой
 - 4.4.1. Коммутация цепей и пакетов
 - 4.4.2. Протокол IP (v4 и v6)
 - 4.4.3. Алгоритмы маршрутизации

- 4.5. Канальный слой
 - 4.5.1. Канальный слой и методы обнаружения и исправления ошибок
 - 4.5.2. Каналы и протоколы множественного доступа
 - 4.5.3. Адресация на уровне канала
- 4.6. Сети LAN
 - 4.6.1. Топологии сети
 - 4.6.2. Сетевые и межсетевые элементы
- 4.7. IP-адресация
 - 4.7.1. IP-адресация и подсети
 - 4.7.2. Обзор: HTTP запрос
- 4.8. Беспроводные и мобильные сети
 - 4.8.1. Мобильные сети и услуги 2G, 3G и 4G
 - 4.8.2. Сети 5G
- 4.9. Безопасность в сетях
 - 4.9.1. Основы безопасности в коммуникациях
 - 4.9.2. Контроль доступа
 - 4.9.3. Безопасность систем
 - 4.9.4. Основы криптографии
 - 4.9.5. Электронная подпись
- 4.10. Протоколы безопасности в интернете
 - 4.10.1. IP-безопасность и виртуальные частные сети (VPN)
 - 4.10.2. Веб-безопасность с помощью SSL/TLS

Модуль 5. Цифровые системы

- 5.1. Основные понятия и функциональная организация компьютера
 - 5.1.1. Основные понятия
 - 5.1.2. Функциональная структура компьютеров
 - 5.1.3. Понятие машинного языка
 - 5.1.4. Основные параметры для характеристики производительности компьютера
 - 5.1.5. Концептуальные уровни описания компьютера
 - 5.1.6. Выводы

- 5.2. Представление информации на машинном уровне
 - 5.2.1. Введение
 - 5.2.2. Представление текстов
 - 5.2.2.1. Код ASCII (Американский стандартный код для обмена информацией)
 - 5.2.2.2. Код Юникода
 - 5.2.3. Звуковое представление
 - 5.2.4. Представление изображений
 - 5.2.4.1. Растровые изображения
 - 5.2.4.2. Векторные карты
 - 5.2.5. Представление видео
 - 5.2.6. Представление числовых данных
 - 5.2.6.1. Целочисленное представление
 - 5.2.6.2. Представление действительных чисел
 - 5.2.6.2.1. Округление
 - 5.2.6.2.2. Особые ситуации
 - 5.2.7. Выводы
- 5.3. Схематическая диаграмма компьютера
 - 5.3.1. Введение
 - 5.3.2. Внутренние компоненты процессора
 - 5.3.3. Последовательность работы внутреннего устройства компьютера
 - 5.3.4. Управление контрольными инструкциями
 - 5.3.4.1. Управление инструкциями по переходу
 - 5.3.4.2. Обработка инструкций вызова и возврата подпрограммы
 - 5.3.5. Прерывания
 - 5.3.6. Выводы
- 5.4. Описание компьютера на уровне машинного языка и языка ассемблера
 - 5.4.1. Введение: RISC vs CISC процессоры
 - 5.4.2. RISC процессор: CODE-2
 - 5.4.2.1. Характеристики CODE-2
 - 5.4.2.2. Описание машинного языка CODE-2
 - 5.4.2.3. Методология реализации программ на машинном языке CODE-2
 - 5.4.2.4. Описание языка ассемблера CODE-2

- 5.4.3. Семейство CISC: 32-разрядные процессоры Intel (IA-32)
 - 5.4.3.1. Эволюция семейства процессоров Intel
 - 5.4.3.2. Базовая структура семейства процессоров 80x86
 - 5.4.3.3. Синтаксис, формат команд и типы операндов
 - 5.4.3.4. Базовый репертуар инструкций процессоров семейства 80x86
 - 5.4.3.5. Директивы ассемблера и резервирование мест в памяти
- 5.4.4. Выводы
- 5.5. Организация и проектирование процессоров
 - 5.5.1. Введение в проектирование процессоров CODE-2
 - 5.5.2. Сигналы управления процессором CODE-2
 - 5.5.3. Проектирование блока обработки данных
 - 5.5.4. Проектирование блока управления
 - 5.5.4.1. Проводные и микропрограммируемые блоки управления
 - 5.5.4.2. Цикл блока управления CODE-2
 - 5.5.4.3. Конструкция микропрограммируемого блока управления CODE-2
 - 5.5.5. Выводы
- 5.6. Входы и выходы: шины
 - 5.6.1. Организация вводов/выводов
 - 5.6.1.1. Контроллеры ввода/ вывода
 - 5.6.1.2. Адресация портов ввода/вывода
 - 5.6.1.3. Методы передачи данных ввода/вывода
 - 5.6.2. Основные структуры межсоединений
 - 5.6.3. Шины
 - 5.6.4. Внутренняя структура ПК
- 5.7. Микроконтроллеры и PIC
 - 5.7.1. Введение
 - 5.7.2. Основные характеристики микроконтроллеров
 - 5.7.3. Основные характеристики PIC
 - 5.7.4. Различия между микроконтроллерами, PIC и микропроцессорами
- 5.8. Цифро-аналоговые преобразователи и датчики
 - 5.8.1. Выборка и восстановление сигнала
 - 5.8.2. Цифро-аналоговые преобразователи
 - 5.8.3. Датчики и преобразователи
 - 5.8.4. Базовая цифровая обработка сигналов
 - 5.8.5. Основные схемы и системы для АЦП

- 5.9. Программирование микроконтроллерной системы
 - 5.9.1. Проектирование системы и электронная конфигурация
 - 5.9.2. Конфигурация среды разработки цифровых систем с микроуправлением с использованием бесплатных инструментов
 - 5.9.3. Описание языка, используемого микроконтроллером
 - 5.9.4. Программирование функций микроконтроллера
 - 5.9.5. Окончательная сборка системы
- 5.10. Передовые цифровые системы: FPGA и DSP
 - 5.10.1. Описание других передовых цифровых систем
 - 5.10.2. Основные характеристики FPGA
 - 5.10.3. Основные характеристики DSP
 - 5.10.4. Языки описания аппаратных средств

Модуль 6. Теория коммуникации

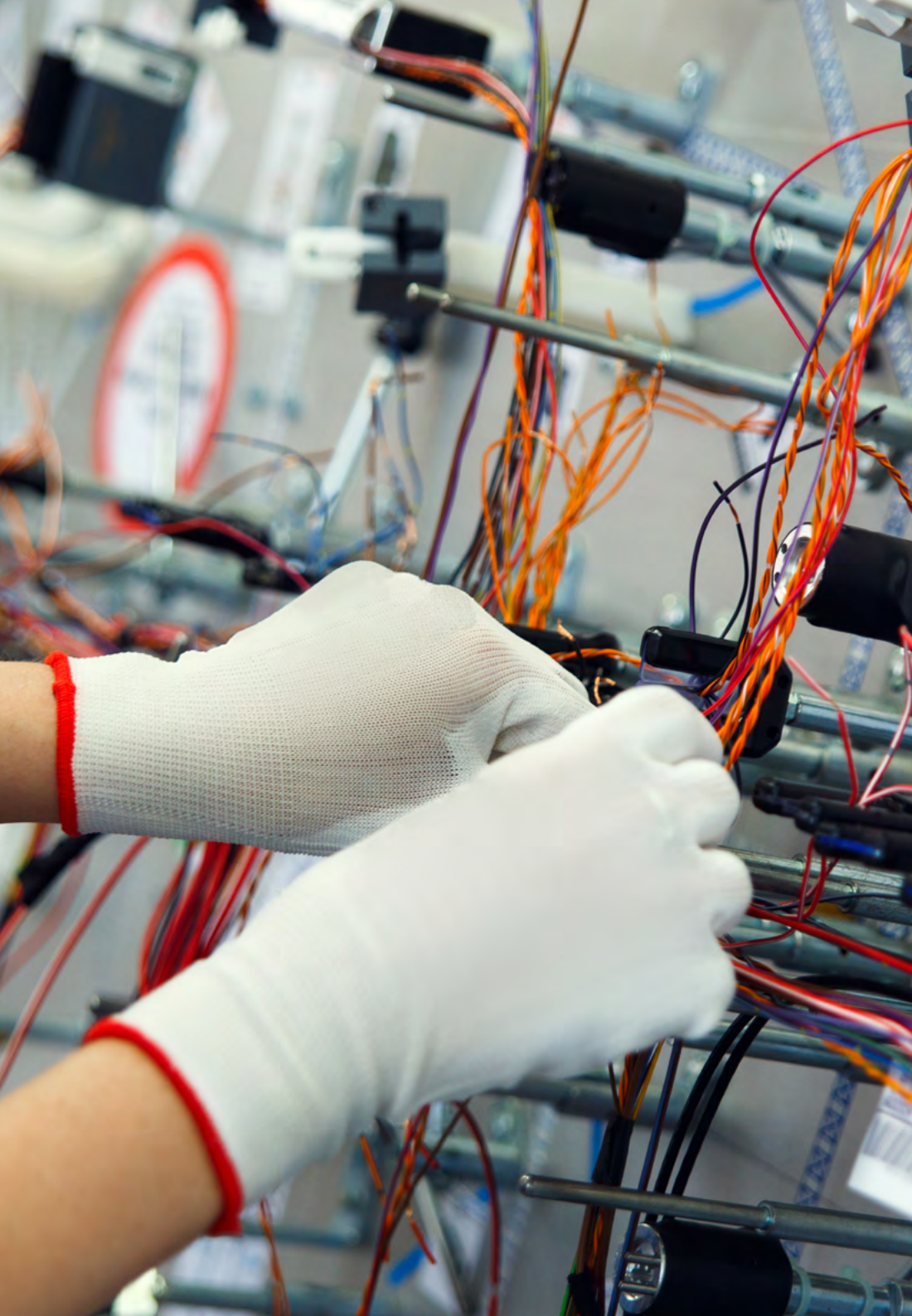
- 6.1. Введение: Телекоммуникационные системы и системы передачи
 - 6.1.1. Введение
 - 6.1.2. Основные понятия и история
 - 6.1.3. Телекоммуникационные системы
 - 6.1.4. Системы передачи
- 6.2. Характеристика сигналов
 - 6.2.1. Детерминированные и случайные сигналы
 - 6.2.2. Периодический и непериодический сигнал
 - 6.2.3. Сигнал энергии или мощности
 - 6.2.4. Основной и полосовой сигнал
 - 6.2.5. Базовые параметры сигнала
 - 6.2.5.1. Среднее значение
 - 6.2.5.2. Энергия и средняя мощность
 - 6.2.5.3. Максимальное значение и действующее значение
 - 6.2.5.4. Спектральная плотность энергии и мощности
 - 6.2.5.5. Расчет мощности в логарифмических единицах

- 6.3. Возмущения в системах передачи
 - 6.3.1. Передача по идеальным каналам
 - 6.3.2. Классификация возмущений
 - 6.3.3. Линейное искажение
 - 6.3.4. Нелинейное искажение
 - 6.3.5. Перекрестные помехи и интерференция
 - 6.3.6. Шум
 - 6.3.6.1. Виды шума
 - 6.3.6.2. Характеристика
 - 6.3.7. Узкополосные сигналы полосы пропускания
- 6.4. Аналоговые коммуникации. Концепции
 - 6.4.1. Введение
 - 6.4.2. Общие понятия
 - 6.4.3. Передача в основной полосе
 - 6.4.3.1. Модуляция и демодуляция
 - 6.4.3.2. Характеристика
 - 6.4.3.3. Мультиплексирование
 - 6.4.4. Микшеры
 - 6.4.5. Характеристика
 - 6.4.6. Виды микшеров
- 6.5. Аналоговые коммуникации. Линейные модуляции
 - 6.5.1. Основные понятия
 - 6.5.2. Амплитудная модуляция (AM)
 - 6.5.2.1. Характеристика
 - 6.5.2.2. Параметры
 - 6.5.2.3. Модуляция/демодуляция
 - 6.5.3. Двухполосная модуляция (DSB)
 - 6.5.3.1. Характеристика
 - 6.5.3.2. Параметры
 - 6.5.3.3. Модуляция/демодуляция
 - 6.5.4. Однополосная модуляция (SSB)
 - 6.5.4.1. Характеристика
 - 6.5.4.2. Параметры
 - 6.5.4.3. Модуляция/демодуляция
 - 6.5.5. Вестибулярная модуляция боковой полосы (VSB)
 - 6.5.5.1. Характеристика
 - 6.5.5.2. Параметры
 - 6.5.5.3. Модуляция/демодуляция
 - 6.5.6. Квадратурная амплитудная модуляция (QAM)
 - 6.5.6.1. Характеристика
 - 6.5.6.2. Параметры
 - 6.5.6.3. Модуляция/демодуляция
 - 6.5.7. Шум в аналоговых модуляциях
 - 6.5.7.1. Подход
 - 6.5.7.2. Шум в DSB
 - 6.5.7.3. Шум в SSB
 - 6.5.7.4. Шум в AM
- 6.6. Аналоговые коммуникации. Угловые модуляции
 - 6.6.1. Фазовая и частотная модуляция
 - 6.6.2. Узкополосная угловая модуляция
 - 6.6.3. Расчет спектра
 - 6.6.4. Генерация и демодуляция
 - 6.6.5. Угловая демодуляция с шумом
 - 6.6.6. Шум в PM
 - 6.6.7. Шум в FM
 - 6.6.8. Сравнение аналоговых модуляций
- 6.7. Цифровые коммуникации. Введение. Модели передачи
 - 6.7.1. Введение
 - 6.7.2. Основные параметры
 - 6.7.3. Преимущества цифровых систем
 - 6.7.4. Ограничения цифровых систем

- 6.7.5. Системы PCM
- 6.7.6. Модуляции в цифровых системах
- 6.7.7. Демодуляции в цифровых системах
- 6.8. Цифровые коммуникации. Цифровая базовая полоса передачи
 - 6.8.1. Двоичные системы PAM
 - 6.8.1.1. Характеристика
 - 6.8.1.2. Параметры сигналов
 - 6.8.1.3. Спектральная модель
 - 6.8.2. Двоичный приемник с базовой выборкой
 - 6.8.2.1. Биполярный NRZ
 - 6.8.2.2. Биполярный RZ
 - 6.8.2.3. Вероятность ошибки
 - 6.8.3. Оптимальный двоичный приемник
 - 6.8.3.1. Контекст
 - 6.8.3.2. Расчет вероятности ошибки
 - 6.8.3.3. Устройство фильтра оптимального приемника
 - 6.8.3.4. Расчет отношения сигнал-шум SNR
 - 6.8.3.5. Показатели
 - 6.8.3.6. Характеристика
 - 6.8.4. Системы M-PAM
 - 6.8.4.1. Параметры
 - 6.8.4.2. Конstellляции
 - 6.8.4.3. Оптимальный приемник
 - 6.8.4.4. Вероятность битовых ошибок (BER)
 - 6.8.5. Векторное пространство сигналов
 - 6.8.6. Созвездие цифровой модуляции
 - 6.8.7. Приемники M-сигналов
- 6.9. Цифровые коммуникации Цифровая полосовая передача. Цифровые модуляции
 - 6.9.1. Введение
 - 6.9.2. АСК-модуляция
 - 6.9.2.1. Характеристика
 - 6.9.2.2. Параметры
 - 6.9.2.3. Модуляция/демодуляция
 - 6.9.3. QAM-модуляция
 - 6.9.3.1. Характеристика
 - 6.9.3.2. Параметры
 - 6.9.3.3. Модуляция/демодуляция
 - 6.9.4. PSK-модуляция
 - 6.9.4.1. Характеристика
 - 6.9.4.2. Параметры
 - 6.9.4.3. Модуляция/демодуляция
 - 6.9.5. FSK-модуляция
 - 6.9.5.1. Характеристика
 - 6.9.5.2. Параметры
 - 6.9.5.3. Модуляция/демодуляция
 - 6.9.6. Прочие цифровые модуляции
 - 6.9.7. Сравнение цифровых модуляций
- 6.10. Цифровые коммуникации. Сравнение IES, глазная диаграмма
 - 6.10.1. Сравнение цифровых модуляций
 - 6.10.1.1. Энергия и мощность модуляций
 - 6.10.1.2. Конверт
 - 6.10.1.3. Защита от шума
 - 6.10.1.4. Спектральная модель
 - 6.10.1.5. Методы кодирования канала
 - 6.10.1.6. Сигналы синхронизации
 - 6.10.1.7. Вероятность ошибок символа SNR
 - 6.10.2. Ограниченные широкополосные каналы
 - 6.10.3. Межсимвольная интерференция (МСИ)
 - 6.10.3.1. Характеристика
 - 6.10.3.2. Ограничения
 - 6.10.4. Оптимальный приемник в PAM без ISI
 - 6.10.5. Глазная диаграмма

Модуль 7. Коммутационные сети и телекоммуникационные инфраструктуры

- 7.1. Введение в коммутационные сети
 - 7.1.1. Методы коммутации
 - 7.1.2. Локальные сети LAN
 - 7.1.3. Обзор топологий и средств передачи данных
 - 7.1.4. Основные понятия передачи
 - 7.1.5. Методы доступа к средствам
 - 7.1.6. Оборудование для межсетевого взаимодействия
- 7.2. Методы коммутации и структура коммутаторов. Сети ISDN и FR
 - 7.2.1. Коммутируемые сети
 - 7.2.2. Сети с коммутацией цепей
 - 7.2.3. RDSI
 - 7.2.4. Сети с коммутацией пакетов
 - 7.2.5. FR
- 7.3. Параметры трафика и определение размеров сети
 - 7.3.1. Фундаментальные понятия трафика
 - 7.3.2. Системы потерь
 - 7.3.3. Системы ожидания
 - 7.3.4. Примеры систем моделирования трафика
- 7.4. Качество обслуживания и алгоритмы управления трафиком
 - 7.4.1. Качество обслуживания
 - 7.4.2. Эффекты перегруженности
 - 7.4.3. Управление перегруженностью
 - 7.4.4. Управление трафиком
 - 7.4.5. Алгоритмы управления трафиком
- 7.5. Сети доступа: технологии доступа к глобальной сети WAN
 - 7.5.1. Глобальные вычислительные сети
 - 7.5.2. Технологии доступа к глобальной сети WAN
 - 7.5.3. xDSL-доступ
 - 7.5.4. FTTH-доступ
- 7.6. ATM: Асинхронный режим передачи данных
 - 7.6.1. Услуга ATM
 - 7.6.2. Архитектура протоколов
 - 7.6.3. Логические подключения ATM
 - 7.6.4. ATM-клетки
 - 7.6.5. Передача клеток ATM
 - 7.6.6. Классы услуг ATM
- 7.7. MPLS: Мультипротокольная коммутация меток
 - 7.7.1. Введение в MPLS
 - 7.7.2. Работа MPLS
 - 7.7.3. Метки
 - 7.7.4. VPN
- 7.8. Проект внедрения телематической сети
 - 7.8.1. Получение информации
 - 7.8.2. Планирование
 - 7.8.2.1. Определение размеров системы
 - 7.8.2.2. Чертежи и схемы места установки
 - 7.8.3. Технические характеристики проекта
 - 7.8.4. Реализация и развертывание сети
- 7.9. Структурированная кабельная сеть. Пример из практики
 - 7.9.1. Введение
 - 7.9.2. Органы и стандарты в области структурированных кабельных систем
 - 7.9.3. Средства передачи
 - 7.9.4. Структурированная кабельная сеть
 - 7.9.5. Физический интерфейс
 - 7.9.6. Части структурированной кабельной системы (горизонтальные и вертикальные)
 - 7.9.7. Система идентификации
 - 7.9.8. Пример из практики



- 7.10. Планирование общей телекоммуникационной инфраструктуры
 - 7.10.1. Введение в ICT
 - 7.10.1.2 Нормативные акты в области ICT
 - 7.10.2. Корпуса и прокладка кабелей
 - 7.10.2.1. Наружная территория
 - 7.10.2.2. Общая территория
 - 7.10.2.3. Частная территория
 - 7.10.3. Распределительные сети ICT
 - 7.10.4. Технический проект

Модуль 8. Сети мобильной связи

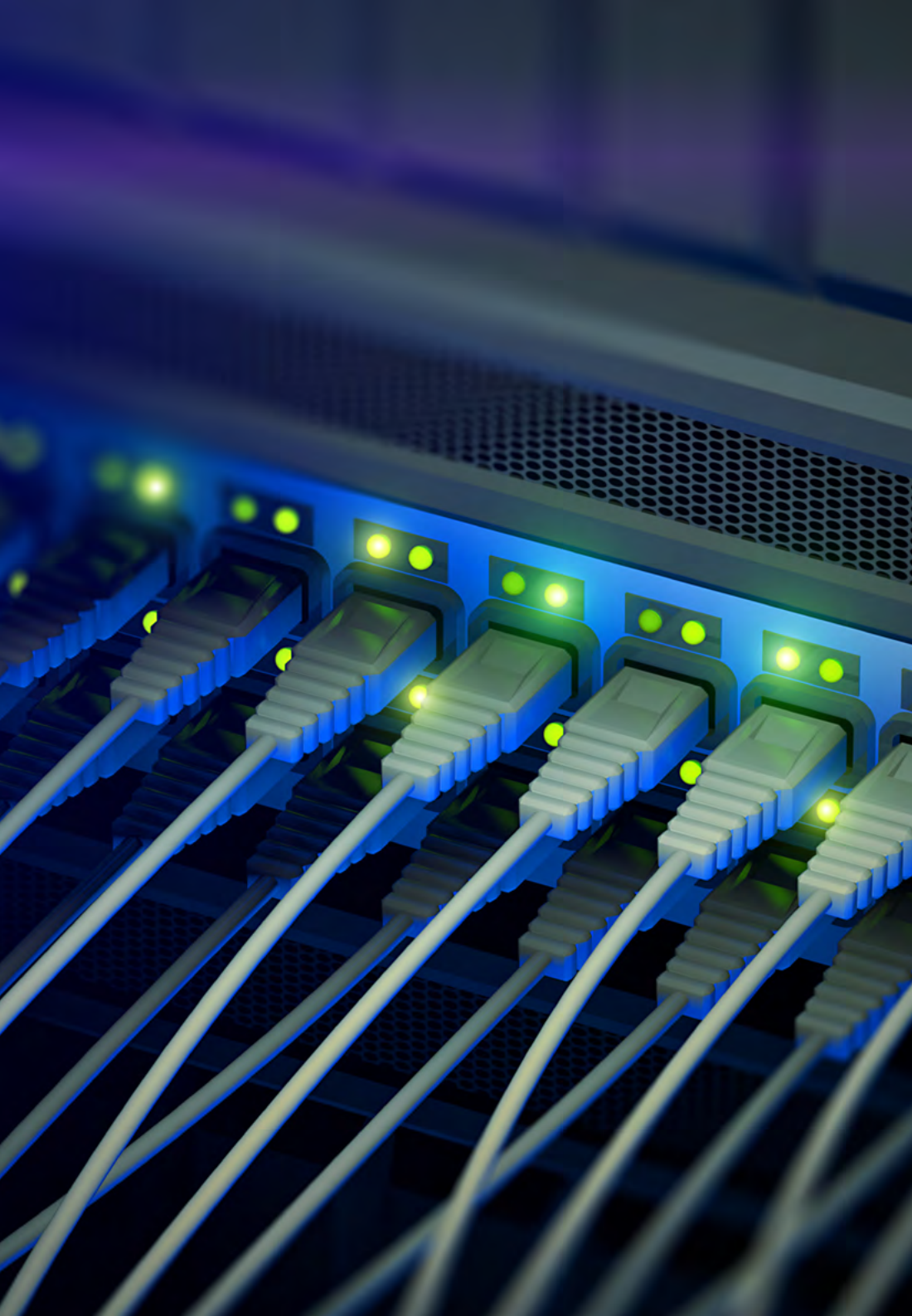
- 8.1. Введение в сети мобильной связи
 - 8.1.1. Сети связи
 - 8.1.2. Классификация сетей связи
 - 8.1.3. Радиочастотный спектр
 - 8.1.4. Радиотелефонные системы
 - 8.1.5. Сотовые технологии
 - 8.1.6. Эволюция систем мобильной телефонии
- 8.2. Протоколы и архитектура
 - 8.2.1. Обзор понятия протокола
 - 8.2.2. Обзор концепции коммуникационной архитектуры
 - 8.2.3. Обзор модели OSI
 - 8.2.4. Обзор архитектуры протоколов TCP/IP
 - 8.2.5. Структура сети мобильной связи
- 8.3. Принципы мобильной связи
 - 8.3.1. Излучение и типы антенн
 - 8.3.2. Повторное использование частот
 - 8.3.3. Распространение сигнала
 - 8.3.4. Роуминг и передача данных
 - 8.3.5. Методы множественного доступа
 - 8.3.6. Аналоговые и цифровые системы
 - 8.3.7. Портативность

- 8.4. Обзор сетей GSM: технические характеристики, архитектура и интерфейсы
 - 8.4.1. Система GSM
 - 8.4.2. Технические характеристики GSM
 - 8.4.3. Архитектура сети GSM
 - 8.4.4. Структура каналов GSM
 - 8.4.5. Интерфейсы GSM
- 8.5. Обзор протоколов GSM и GPRS
 - 8.5.1. Введение
 - 8.5.2. Протоколы GSM
 - 8.5.3. Эволюция GSM
 - 8.5.4. GPRS
- 8.6. Система UMTS. Технические характеристики, архитектура и HSPA
 - 8.6.1. Введение
 - 8.6.2. Система UMTS
 - 8.6.3. Технические характеристики UMTS
 - 8.6.4. Архитектура сети UMTS
 - 8.6.5. HSPA
- 8.7. Система UMTS. Протоколы, интерфейсы и VoIP
 - 8.7.1. Введение
 - 8.7.2. Структура каналов UMTS
 - 8.7.3. Протоколы UMTS
 - 8.7.4. Интерфейсы UMTS
 - 8.7.5. VoIP и IMS
- 8.8. VoIP: Модели трафика для IP-телефонии
 - 8.8.1. Введение VoIP
 - 8.8.2. Протоколы
 - 8.8.3. Элементы VoIP
 - 8.8.4. Передача VoIP в режиме реального времени
 - 8.8.5. Модели пакетного голосового трафика

- 8.9. Система LTE. Технические характеристики и архитектура. CS fallback
 - 8.9.1. Система LTE
 - 8.9.2. Технические характеристики LTE
 - 8.9.3. Архитектура сети LTE
 - 8.9.4. Структура каналов LTE
 - 8.9.5. Звонки по LTE: VoLGA, CS FB и VoLTE
- 8.10. Системы LTE. Интерфейсы, протоколы и службы
 - 8.10.1. Введение
 - 8.10.2. Интерфейсы LTE
 - 8.10.3. Протоколы LTE
 - 8.10.4. Услуги LTE

Модуль 9. Сети и услуги радиосвязи

- 9.1. Основные методы создания радиосетей
 - 9.1.1. Введение в радиосети
 - 9.1.2. Основные принципы
 - 9.1.3. Методы множественного доступа (MAC): Случайный доступ (RA). MF-TDMA, CDMA, OFDMA
 - 9.1.4. Оптимизация радиоканала: Основы техники управления каналами связи (LLC). HARQ. MIMO
- 9.2. Радиочастотный спектр
 - 9.2.1. Определение
 - 9.2.2. Номенклатура частотных диапазонов в соответствии с ITU-R
 - 9.2.3. Другие номенклатуры частотных диапазонов
 - 9.2.4. Разделение радиочастотного спектра
 - 9.2.5. Виды электромагнитного излучения
- 9.3. Радиокоммуникационные системы и услуги
 - 9.3.1. Преобразование и обработка сигналов: аналоговые и цифровые модуляции
 - 9.3.2. Трансмиссия цифрового сигнала
 - 9.3.3. Цифровая радиосистема DAB, IBOC, DRM и DRM+
 - 9.3.4. Радиочастотные коммуникационные сети
 - 9.3.5. Конфигурация стационарных установок и мобильных устройств



- 9.3.6. Структура стационарного и мобильного радиочастотного передающего центра
- 9.3.7. Установка систем передачи радио- и телевизионных сигналов
- 9.3.8. Проверка работы систем эмиссии и трансмиссии
- 9.3.9. Обслуживание систем передачи
- 9.4. Сквозная многоадресная рассылка и QoS
 - 9.4.1. Введение
 - 9.4.2. Многоадресная рассылка IP в радиосетях
 - 9.4.3. Устойчивая к задержкам и сбоям сеть (DTN). 6
 - 9.4.4. Качество услуги E-to-E:
 - 9.4.4.1. Влияние радиосетей на E-to-E QoS
 - 9.4.4.2 TCP в радиосетях
- 9.5. Беспроводные локальные сети WLAN
 - 9.5.1. Введение в WLAN
 - 9.5.1.1. Основы сетей WLAN
 - 9.5.1.1.1. Как они работают?
 - 9.5.1.1.2. Диапазоны частот
 - 9.5.1.1.3. Безопасность
 - 9.5.1.2. Приложения
 - 9.5.1.3. Сравнение между беспроводными WLAN и проводными LAN локальными сетями
 - 9.5.1.4. Влияние излучения на здоровье
 - 9.5.1.5. Стандартизация и нормирование технологии WLAN
 - 9.5.1.6. Топология и конфигурации
 - 9.5.1.6.1. Конфигурация *Peer-to-Peer* (Ad-Hoc)
 - 9.5.1.6.2. Конфигурация режима точки доступа
 - 9.5.1.6.3. Другие конфигурации: объединение сетей

- 9.5.2. Стандарт IEEE 802.11– Wi- Fi
 - 9.5.2.1. Архитектура
 - 9.5.2.2. Уровни стандарта IEEE 802.11
 - 9.5.2.2.1. Физический уровень
 - 9.5.2.2.2. Канальный уровень (MAC)
 - 9.5.2.3. Основные операции в сети WLAN
 - 9.5.2.4. Назначение радиочастотного спектра
 - 9.5.2.5. Разновидности стандарта IEEE 802.11
- 9.5.3. Стандарт HiperLAN
 - 9.5.3.1. Эталонная модель
 - 9.5.3.2. HiperLAN/1
 - 9.5.3.3. HiperLAN/2
 - 9.5.3.4. Сравнение HiperLAN со стандартом 802.11a
- 9.6. Беспроводные городские сети (WMAN) и беспроводные глобальные сети (WWAN)
 - 9.6.1. Введение в WMAN. Характеристики
 - 9.6.2. WiMAX. Характеристики и диаграмма
 - 9.6.3. Беспроводные локальные сети (WWAN). Введение
 - 9.6.4. Мобильная и спутниковая телефонная сеть
- 9.7. Беспроводные персональные сети WPAN
 - 9.7.1. Эволюция и технологии
 - 9.7.2. Bluetooth
 - 9.7.3. Персональные и сенсорные сети
 - 9.7.4. Профили и приложения
- 9.8. Сети наземного радиодоступа
 - 9.8.1. Эволюция наземного радиодоступа: WiMAX, 3GPP
 - 9.8.2. Доступ 4-го поколения. Введение
 - 9.8.3. Ресурсы и потенциал радиосвязи
 - 9.8.4. Радионосители LTE. MAC, RLC и RRC
- 9.9. Спутниковые коммуникации
 - 9.9.1. Введение
 - 9.9.2. История спутниковых коммуникаций

- 9.9.3. Структура системы спутниковой коммуникации
 - 9.9.3.1. Особый сегмент
 - 9.9.3.2. Центр управления
 - 9.9.3.3. Наземный сегмент
- 9.9.4. Типы спутников
 - 9.9.4.1. По назначению
 - 9.9.4.2. Согласно своей орбите
- 9.9.5. Диапазоны частот
- 9.10. Планирование и регулирование систем и услуг радиосвязи
 - 9.10.1. Терминология и технические характеристики
 - 9.10.2. Частоты
 - 9.10.3. Координация, оповещение и регистрация распределений частот и модификация планов
 - 9.10.4. Помехи
 - 9.10.5. Административные положения
 - 9.10.6. Положения, относящиеся к службам и станциям

Модуль 10. Системное проектирование и сетевые услуги

- 10.1. Введение в системное проектирование и сетевые услуги
 - 10.1.1. Концепция компьютерных систем и компьютерная инженерия
 - 10.1.2. Программное обеспечение и его характеристики
 - 10.1.2.1. Характеристики программного обеспечения
 - 10.1.3. Эволюция ПО
 - 10.1.3.1. Начало разработки ПО
 - 10.1.3.2. Кризис ПО
 - 10.1.3.3. Инженерия программного обеспечения
 - 10.1.3.4. Трагедия ПО
 - 10.1.3.5. Актуальность ПО
 - 10.1.4. Мифы о ПО
 - 10.1.5. Новые задачи в области ПО
 - 10.1.6. Профессиональная этика в программной инженерии
 - 10.1.7. SWEBOK. Свод знаний по программной инженерии

- 10.2. Процесс развития
 - 10.2.1. Процесс решения проблем
 - 10.2.2. Процесс разработки программного обеспечения
 - 10.2.3. Процесс разработки программного обеспечения в сравнении с жизненным циклом
 - 10.2.4. Жизненный цикл. Модели процессов (традиционные)
 - 10.2.4.1. Каскадная модель
 - 10.2.4.2. Модели на основе прототипов
 - 10.2.4.3. Инкрементная модель разработки
 - 10.2.4.4. Быстрая разработка приложений (RAD)
 - 10.2.4.5. Спиральная модель
 - 10.2.4.6. Унифицированный процесс разработки или рациональный унифицированный процесс (RUP)
 - 10.2.4.7. Разработка программного обеспечения на основе компонентов
 - 10.2.5. Манифест agile. Agile-методы
 - 10.2.5.1. Экстремальное программирование (XP)
 - 10.2.5.2. Scrum
 - 10.2.5.3. Feature Driven Development (FDD)
 - 10.2.6. Стандарты процессов программного обеспечения
 - 10.2.7. Определение процесса программного обеспечения
 - 10.2.8. Зрелость процессов программного обеспечения
- 10.3. Планирование и управление Agile-проектами
 - 10.3.1. Что такое Agile
 - 10.3.1.1. История Agile
 - 10.3.1.2. Манифест Agile
 - 10.3.2. Основы Agile
 - 10.3.2.1. Мышление Agile
 - 10.3.2.2. Соответствие с Agile
 - 10.3.2.3. Жизненный цикл разработки продуктов
 - 10.3.2.4. "Железный треугольник"
 - 10.3.2.5. Работа с неопределенностью и волатильностью
 - 10.3.2.6. Определенные процессы и эмпирические процессы
 - 10.3.2.7. Мифы об Agile
 - 10.3.3. Agile-среда
 - 10.3.3.1. Операционная модель
 - 10.3.3.2. Роли Agile
 - 10.3.3.3. Agile-методы
 - 10.3.3.4. Agile-практики
 - 10.3.4. Agile-фреймворки
 - 10.3.4.1. Экстремальное программирование (XP)
 - 10.3.4.2. Scrum
 - 10.3.4.3. Метод разработки динамических систем (DSDM)
 - 10.3.4.4. Управление проектами в Agile
 - 10.3.4.5. Kanban
 - 10.3.4.6. Lean Software Development (Бережливая разработка ПО)
 - 10.3.4.7. Lean Start-up (Бережливый стартап)
 - 10.3.4.8. Scaled Agile Framework (SAFe)
- 10.4. Управление конфигурацией и совместные репозитории
 - 10.4.1. Основы управления конфигурацией ПО
 - 10.4.1.1. Что такое управление конфигурацией ПО?
 - 10.4.1.2. Конфигурация ПО и элементы конфигурации ПО
 - 10.4.1.3. Исходные данные
 - 10.4.1.4. Версии, ревизии, варианты и релизы
 - 10.4.2. Деятельность по управлению конфигурацией
 - 10.4.2.1. Идентификация конфигурации
 - 10.4.2.2. Контроль изменения конфигурации
 - 10.4.2.3. Формирование отчетов о состоянии
 - 10.4.2.4. Аудит конфигурации
 - 10.4.3. План управления конфигурацией
 - 10.4.4. Инструменты по управлению конфигурацией
 - 10.4.5. Управление конфигурацией в методологии Metrics v.3
 - 10.4.6. Управление конфигурацией в SWEBOOK

- 10.5. Тестирование систем и сервисов
 - 10.5.1. Общие концепции тестирования
 - 10.5.1.1. Верификация и валидация
 - 10.5.1.2. Определение тестирования
 - 10.5.1.3. Принципы тестирования
 - 10.5.2. Подходы к тестированию
 - 10.5.2.1. Тестирование методом «белого ящика»
 - 10.5.2.2. Тестирование методом «черного ящика»
 - 10.5.3. Статические тесты или проверки
 - 10.5.3.1. Формальные технические проверки
 - 10.5.3.2. *Walkthroughs*
 - 10.5.3.3. Кодовые проверки
 - 10.5.4. Динамическое тестирование
 - 10.5.4.1. Единичное или модульное тестирование
 - 10.5.4.2. Интеграционное тестирование
 - 10.5.4.3. Тестирование системы
 - 10.5.4.4. Приемочные испытания
 - 10.5.4.5. Регрессионные тесты
 - 10.5.5. Альфа-тестирование и бета-тестирование
 - 10.5.6. Процесс тестирования
 - 10.5.7. Ошибка, дефект и отказ
 - 10.5.8. Инструменты автоматического тестирования
 - 10.5.8.1. Junit
 - 10.5.8.2. LoadRunner
- 10.6. Моделирование и проектирование сетевых архитектур
 - 10.6.1. Введение
 - 10.6.2. Характеристики систем
 - 10.6.2.1. Описание систем
 - 10.6.2.2. Описание и характеристики сервисов 1.3. Требования к производительности
 - 10.6.2.3. Требования к работоспособности
 - 10.6.3. Анализ требований
 - 10.6.3.1. Требования пользователя
 - 10.6.3.2. Требования приложений
 - 10.6.3.3. Сетевые требования
 - 10.6.4. Проектирование сетевых архитектур
 - 10.6.4.1. Стандартная архитектура и компоненты
 - 10.6.4.2. Модели архитектуры
 - 10.6.4.3. Системные и сетевые архитектуры
- 10.7. Моделирование и проектирование распределенных систем
 - 10.7.1. Введение
 - 10.7.2. Архитектура адресации и *маршрутизации*
 - 10.7.2.1. Стратегия адресации
 - 10.7.2.2. Стратегия маршрутизации
 - 10.7.2.3. Проектные соображения
 - 10.7.3. Концепции проектирования сетей
 - 10.7.4. Процесс проектирования
- 10.8. Платформы и среды развертывания
 - 10.8.1. Введение
 - 10.8.2. Распределенные компьютерные системы
 - 10.8.2.1. Основные понятия
 - 10.8.2.2. Компьютерные модели
 - 10.8.2.3. Преимущества, недостатки и сложности
 - 10.8.2.4. Основные понятия операционных систем
 - 10.8.3. Развертывание виртуальных сетей
 - 10.8.3.1. Необходимость перемен
 - 10.8.3.2. Трансформация сетей: от "all-IP" к облачным технологиям
 - 10.8.3.3. Развертывание облачной сети
 - 10.8.4. Например: Сетевая архитектура в Azure

10.9. Производительность E2E: задержка и пропускная способность. QoS

- 10.9.1. Введение
- 10.9.2. Анализ производительности
- 10.9.3. QoS
- 10.9.4. Расстановка приоритетов и управление трафиком
- 10.9.5. Соглашения об уровне сервиса
- 10.9.6. Проектные соображения
 - 10.9.6.1. Оценка производительности
 - 10.9.6.2. Взаимоотношения и взаимодействия

10.10. Автоматизация и оптимизация сети

- 10.10.1. Введение
- 10.10.2. Управление сетью
 - 10.10.2.1. Протоколы управления и конфигурации
 - 10.10.2.2. Архитектуры управления сетью
- 10.10.3. Оркестровка и автоматизация
 - 10.10.3.1. Архитектура ONAP
 - 10.10.3.2. Контроллеры и функции
 - 10.10.3.3. Политики
 - 10.10.3.4. Инвентаризация сети
- 10.10.4. Оптимизация

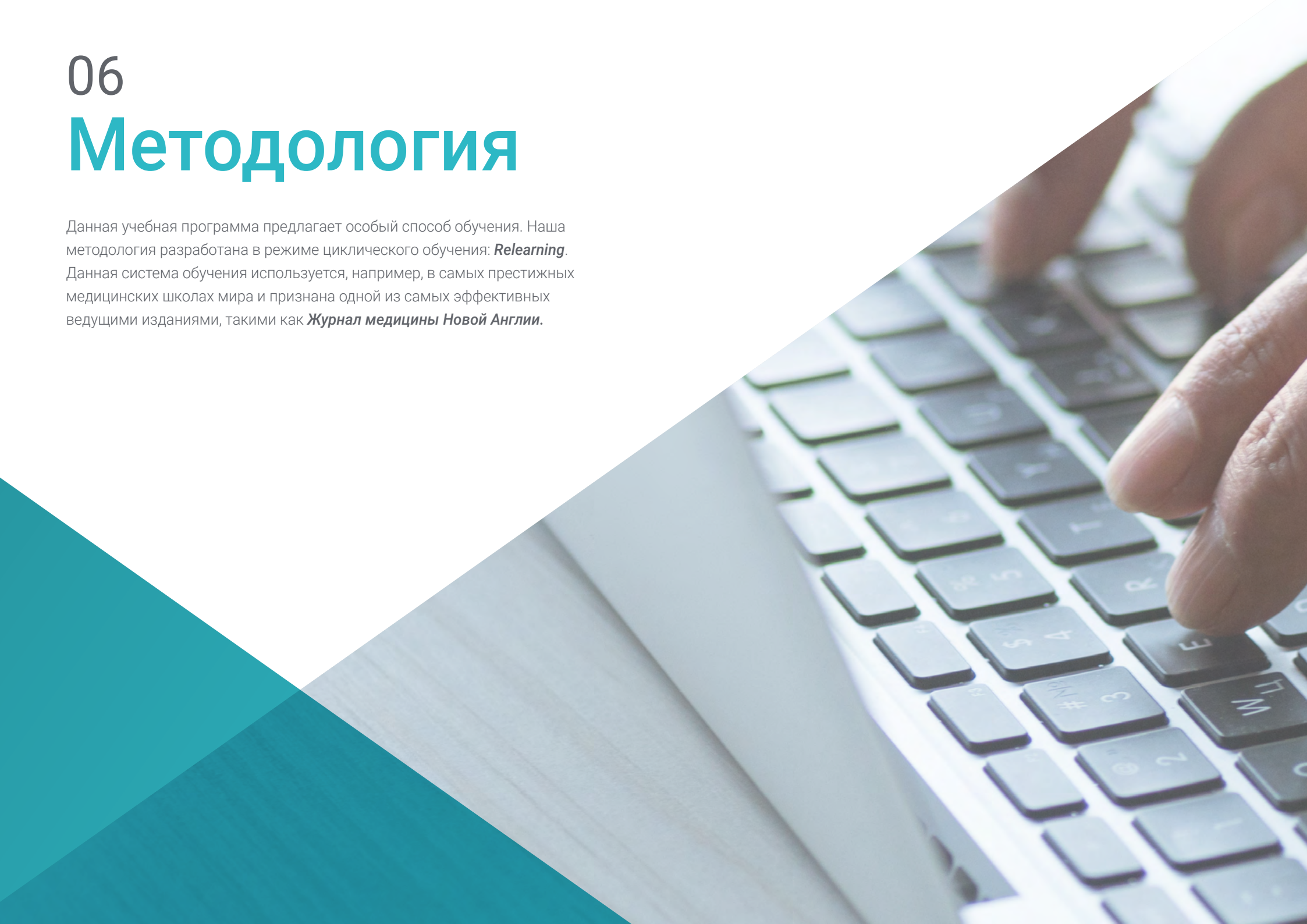


Этот курс позволит вам с легкостью продвигаться по карьерной лестнице"

06

Методология

Данная учебная программа предлагает особый способ обучения. Наша методология разработана в режиме циклического обучения: **Relearning**. Данная система обучения используется, например, в самых престижных медицинских школах мира и признана одной из самых эффективных ведущими изданиями, такими как *Журнал медицины Новой Англии*.



“

Откройте для себя методику *Relearning*, которая отвергает традиционное линейное обучение, чтобы показать вам циклические системы обучения: способ, который доказал свою огромную эффективность, особенно в предметах, требующих запоминания”

Исследование кейсов для контекстуализации всего содержания

Наша программа предлагает революционный метод развития навыков и знаний. Наша цель - укрепить компетенции в условиях меняющейся среды, конкуренции и высоких требований.

“

*С TECH вы сможете
познакомиться со способом
обучения, который опровергает
основы традиционных методов
образования в университетах
по всему миру”*



*Вы получите доступ к системе
обучения, основанной на повторении,
с естественным и прогрессивным
обучением по всему учебному плану.*



В ходе совместной деятельности и рассмотрения реальных кейсов студент научится разрешать сложные ситуации в реальной бизнес-среде.

Инновационный и отличный от других метод обучения

Эта программа ТЕСН - интенсивная программа обучения, созданная с нуля, которая предлагает самые сложные задачи и решения в этой области на международном уровне. Благодаря этой методологии ускоряется личностный и профессиональный рост, делая решающий шаг на пути к успеху. Метод кейсов, составляющий основу данного содержания, обеспечивает следование самым современным экономическим, социальным и профессиональным реалиям.



Наша программа готовит вас к решению новых задач в условиях неопределенности и достижению успеха в карьере"

Кейс-метод является наиболее широко используемой системой обучения лучшими преподавателями в мире. Разработанный в 1912 году для того, чтобы студенты-юристы могли изучать право не только на основе теоретического содержания, метод кейсов заключается в том, что им представляются реальные сложные ситуации для принятия обоснованных решений и ценностных суждений о том, как их разрешить. В 1924 году он был установлен в качестве стандартного метода обучения в Гарвардском университете.

Что должен делать профессионал в определенной ситуации? Именно с этим вопросом мы сталкиваемся при использовании кейс-метода - метода обучения, ориентированного на действие. На протяжении всей курса студенты будут сталкиваться с многочисленными реальными случаями из жизни. Им придется интегрировать все свои знания, исследовать, аргументировать и защищать свои идеи и решения.

Методология *Relearning*

ТЕСН эффективно объединяет метод кейсов с системой 100% онлайн-обучения, основанной на повторении, которая сочетает различные дидактические элементы в каждом уроке.

Мы улучшаем метод кейсов с помощью лучшего метода 100% онлайн-обучения: *Relearning*.

*В 2019 году мы достигли
лучших результатов
обучения среди всех онлайн-
университетов в мире.*

В ТЕСН вы будете учиться по передовой методике, разработанной для подготовки руководителей будущего. Этот метод, играющий ведущую роль в мировой педагогике, называется *Relearning*.

Наш университет - единственный вуз, имеющий лицензию на использование этого успешного метода. В 2019 году нам удалось повысить общий уровень удовлетворенности наших студентов (качество преподавания, качество материалов, структура курса, цели...) по отношению к показателям лучшего онлайн-университета.



В нашей программе обучение не является линейным процессом, а происходит по спирали (мы учимся, разучиваемся, забываем и заново учимся). Поэтому мы дополняем каждый из этих элементов по концентрическому принципу. Благодаря этой методике более 650 000 выпускников университетов добились беспрецедентного успеха в таких разных областях, как биохимия, генетика, хирургия, международное право, управленческие навыки, спортивная наука, философия, право, инженерное дело, журналистика, история, финансовые рынки и инструменты. Наша методология преподавания разработана в среде с высокими требованиями к уровню подготовки, с университетским контингентом студентов с высоким социально-экономическим уровнем и средним возрастом 43,5 года.

Методика Relearning позволит вам учиться с меньшими усилиями и большей эффективностью, все больше вовлекая вас в процесс обучения, развивая критическое мышление, отстаивая аргументы и противопоставляя мнения, что непосредственно приведет к успеху.

Согласно последним научным данным в области нейронауки, мы не только знаем, как организовать информацию, идеи, образы и воспоминания, но и знаем, что место и контекст, в котором мы что-то узнали, имеют фундаментальное значение для нашей способности запомнить это и сохранить в гиппокампе, чтобы удержать в долгосрочной памяти.

Таким образом, в рамках так называемого нейрокогнитивного контекстно-зависимого электронного обучения, различные элементы нашей программы связаны с контекстом, в котором участник развивает свою профессиональную практику.



В рамках этой программы вы получаете доступ к лучшим учебным материалам, подготовленным специально для вас:



Учебный материал

Все дидактические материалы создаются преподавателями специально для студентов этого курса, чтобы они были действительно четко сформулированными и полезными.

Затем вся информация переводится в аудиовизуальный формат, создавая дистанционный рабочий метод TECH. Все это осуществляется с применением новейших технологий, обеспечивающих высокое качество каждого из представленных материалов.



Мастер-классы

Существуют научные данные о пользе экспертного наблюдения третьей стороны.

Так называемый метод обучения у эксперта укрепляет знания и память, а также формирует уверенность в наших будущих сложных решениях.



Практика навыков и компетенций

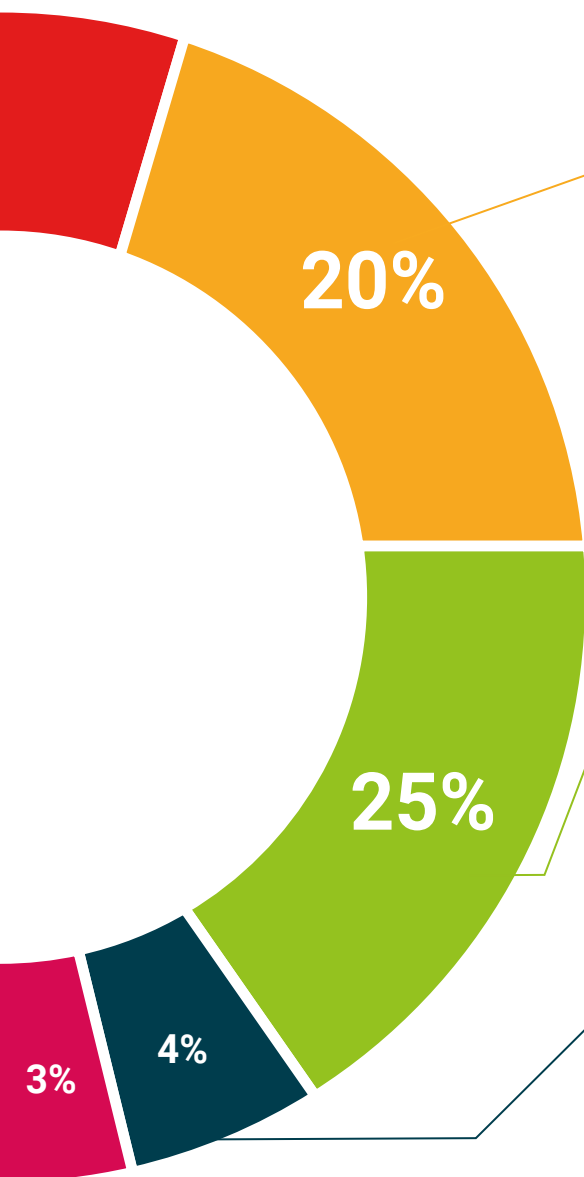
Студенты будут осуществлять деятельность по развитию конкретных компетенций и навыков в каждой предметной области. Практика и динамика приобретения и развития навыков и способностей, необходимых специалисту в рамках глобализации, в которой мы живем.



Дополнительная литература

Новейшие статьи, консенсусные документы и международные руководства включены в список литературы курса. В виртуальной библиотеке TECH студент будет иметь доступ ко всем материалам, необходимым для завершения обучения.





Метод кейсов

Метод дополнится подборкой лучших кейсов, выбранных специально для этой квалификации. Кейсы представляются, анализируются и преподаются лучшими специалистами на международной арене.



Интерактивные конспекты

Мы представляем содержание в привлекательной и динамичной мультимедийной форме, которая включает аудио, видео, изображения, диаграммы и концептуальные карты для закрепления знаний. Эта уникальная обучающая система для представления мультимедийного содержания была отмечена компанией Microsoft как "Европейская история успеха".



Тестирование и повторное тестирование

На протяжении всей программы мы периодически оцениваем и переоцениваем ваши знания с помощью оценочных и самооценочных упражнений: так вы сможете убедиться, что достигаете поставленных целей.



07

Квалификация

Специализированная магистратура в области Телекоммуникационная инженерия гарантирует, помимо самого строгого и современного обучения, получение диплома об окончании Специализированной магистратуры, выдаваемого TECH Технологическим университетом.



“

Успешно пройдите эту программу и получите университетский диплом без хлопот, связанных с поездками и оформлением документов”

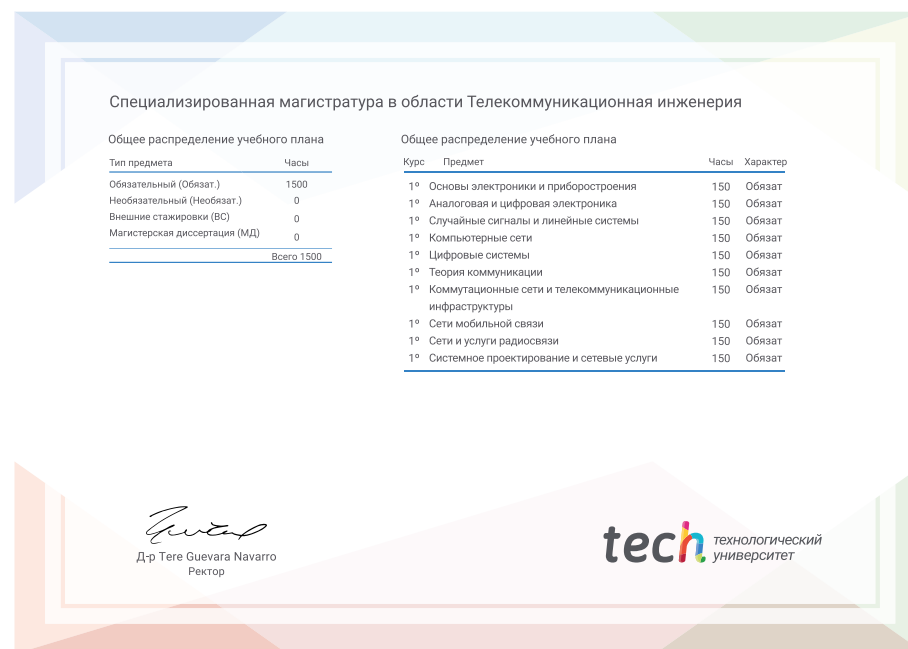
Данная **Специализированная магистратура в области Телекоммуникационная инженерия** содержит самую полную и современную программу на рынке.

После прохождения аттестации студент получит по почте* с подтверждением получения соответствующий диплом **Специализированной магистратуры**, выданный **ТЕСН Технологическим университетом**.

Диплом, выданный **ТЕСН Технологическим университетом**, подтверждает квалификацию, полученную в Специализированной магистратуре, и соответствует требованиям, обычно предъявляемым биржами труда, конкурсными экзаменами и комитетами по оценке карьеры.

Диплом: **Специализированная магистратура в области Телекоммуникационная инженерия**

Количество учебных часов: **1500 часов**



*Гаагский апостиль. В случае, если студент потребует, чтобы на его диплом в бумажном формате был проставлен Гаагский апостиль, TECH EDUCATION предпримет необходимые шаги для его получения за дополнительную плату.

Будущее

Здоровье Доверие Люди

Образование Информация Тьюторы

Гарантия Аккредитация Преподавание

Институты Технология Обучение

Сообщество Обязательство

Персональное внимание Инновации

Знания Настоящее Качество

Веб обучение

Развитие Институты

Виртуальный класс

tech технологический
университет

Специализированная
магистратура

Телекоммуникационная инженерия

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяцев
- » Учебное заведение: ТЕСН Технологический университет
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Специализированная магистратура Телекоммуникационная инженерия

