

Специализированная магистратура Теория коммуникаций



Специализированная магистратура

Теория коммуникаций

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяцев
- » Учебное заведение: TECH Технологический университет
- » Режим обучения: 16ч./неделя
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Веб-доступ: www.techtitute.com/ru/information-technology/professional-master-degree/master-communication-theory

Оглавление

01

Презентация

стр. 4

02

Цели

стр. 8

03

Компетенции

стр. 14

04

Структура и содержание

стр. 18

05

Методология

стр. 36

06

Квалификация

стр. 44

01

Презентация

Деятельность специалиста по информатике в области теории коммуникаций заключается в обнаружении сигналов, прогнозировании и фильтрации процессов, а также в проектировании и анализе систем коммуникации. Это постоянно развивающаяся область, требующая непрерывного обновления знаний. Данная программа дает необходимые навыки в данных областях, включая протоколы коммуникации, построение сетей и статистическую обработку изображений. Высокоинтенсивный курс, который позволит вам действовать эффективно и успешно как подготовленному специалисту.



““

Все процессы развития, которые теория коммуникаций применяет в области информатики, собраны в одну высококачественную программу”

Прогресс в области телекоммуникаций происходит постоянно, а это значит, что профессионалы, занятые в этой сфере, сталкиваются с новыми разработками и обновлениями, которые изменяют или дополняют методы их работы. 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 теории коммуникаций охватывает полный спектр предметов, связанных с этой сферой. Изучение программы имеет явное преимущество перед другими курсами обучения, 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 актуальными вопросами.

Эта программа предназначена для тех, кто заинтересован в достижении более высокого уровня знаний в области теории коммуникаций. Основная цель - научить студентов применять знания, полученные в рамках этой программы, в реальном мире, в рабочей среде, воспроизводящей условия, с которыми они могут столкнуться в будущем, в строгой и реалистичной манере.

Более того, поскольку эта программа проходит в 100% онлайн-формате, 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 теории коммуникаций** содержит самую полную и современную образовательную программу на рынке. Основными особенностями обучения являются:

- ◆ Разработка практических кейсов, представленных экспертами в области теории коммуникаций
- ◆ 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 теории коммуникаций
- ◆ 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



Благодаря системе обучения, ориентированной на контекстное обучение, этот учебный процесс позволит вам приобрести необходимые теоретические знания и практические навыки"

“

Благодаря самым признанным на педагогической арене системам поддержки обучения эта программа позволит вам учиться в своем собственном темпе, не теряя эффективности образования”

В преподавательский состав входят профессионалы в области информатики, которые привносят в обучение опыт практической работы, а также признанные специалисты из ведущих научных сообществ и престижных университетов.

Мультимедийное содержание программы, разработанное с использованием новейших образовательных технологий, позволит специалисту учиться контекстуально и на месте. То есть, симулированная среда, которая обеспечит погружение в учебный процесс, запрограммированный на подготовку к реальным ситуациям.

Структура этой программы основана на проблемно-ориентированном обучении, с помощью которого специалист должен попытаться решить различные ситуации из профессиональной практики, возникающие в течение учебного года. В этом специалисту поможет инновационная интерактивная видеосистема, созданная известными экспертами в области теории коммуникаций с огромным опытом.

Вы изучите не только теоретические основы каждой области обучения, но и их практическое применение посредством погружения в учебный процесс при поддержке лучших аудиовизуальных технологий.

С комфортом и безопасностью самой полной и продвинутой онлайн-системы на рынке преподавания.



02

Цели

Цель данной программы - предоставить специалистам необходимые знания и навыки для осуществления своей деятельности с использованием самых современных протоколов и технологий. Благодаря удобному формату обучения данная программа позволит постепенно овладеть навыками для работы на высоком профессиональном уровне.



“

Достигайте своих профессиональных целей непрерывно и последовательно, будучи уверенным в том, что вы находитесь в лучшем месте для их достижения”



Общая цель

- ◆ Подготовить студента к тому, чтобы он мог оценить преимущества и недостатки различных технологических альтернатив, которые могут быть применены в области телекоммуникаций

“

*Достигайте желаемого
уровня знаний и осваивайте
Специализированную магистратуру
в области теории коммуникаций с
квалификацией высокого уровня”*





Конкретные цели

Модуль 1. Электромагнетизм, полупроводники и волны

- ◆ Применять математические методы в области физики полей
- ◆ Освоить фундаментальные понятия и законы электростатического, магнитостатического и электромагнитного полей
- ◆ Понимать базовые основы полупроводников
- ◆ Знать теорию транзисторов и уметь различать два основных рода транзисторов
- ◆ Понимать уравнения стационарных электрических токов
- ◆ Сформировать способность решать инженерные задачи, связанные с законами электромагнетизма

Модуль 2. 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 (ЛИ-систем) для моделирования, анализа, прогнозирования процессов



Модуль 3. Статистика и вероятность

- ◆ Освоить основные понятия вероятности и статистики
- ◆ Понимать основы расчета вероятностей, особенно термины случайный и вероятностный
- ◆ Изучить основные понятия, лежащие в основе методов статистического анализа
- ◆ Решать проблемы и анализировать данные, используя соответствующие статистические методы
- ◆ Визуализировать и интерпретировать полученные результаты с помощью статистических методов
- ◆ Применять статистические методы в практических ситуациях

Модуль 4. Поля и волны

- ◆ Уметь качественно и количественно анализировать основные механизмы явления распространения электромагнитных волн и их взаимодействия с препятствиями, как в свободном пространстве, так и в системах наведения
- ◆ Понимать основные параметры среды передачи данных в системе связи
- ◆ Понять концепцию волновода и электромагнитную модель линий передачи, а также наиболее важные типы волноводов и линий
- ◆ Решать проблемы линий электропередач с помощью диаграммы Смита
- ◆ Правильно применять методы согласования импеданса
- ◆ Знать основы работы антенн

Модуль 5. 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 6. Системы передачи. Оптическая связь

- ◆ Знать характеристики элементов системы передачи
- ◆ Получить способность анализировать и указать основные параметры среды передачи данных в системе связи
- ◆ Знать основные помехи, влияющие на передачу сигналов
- ◆ Понимать базовые основы оптической связи
- ◆ Развивать способность анализировать светоизлучающие и светопринимающие оптические компоненты
- ◆ Освоить архитектуру и работу сетей WDM (мультиплексирование с разделением по длине волны) и сетей PON (пассивные оптические сети)

Модуль 7. Теория информации

- ◆ Знать основные понятия теории коммуникации
- ◆ Анализировать процессы передачи информации по дискретным каналам
- ◆ Глубоко понимать метод надежной передачи по зашумленным каналам
- ◆ Освоить методы обнаружения и исправления ошибок передачи
- ◆ Усвоить основные характеристики ретрансляционных протоколов
- ◆ Знать методы сжатия текста, изображений, звука и видео

Модуль 8. Основы мобильной коммуникации и сотовых сетей

- ◆ Познакомиться с основами мобильной коммуникации
- ◆ Описывать основные услуги, предоставляемые мобильной коммуникацией
- ◆ Понимать архитектуру и организацию новых сетей коммуникации с мобильным доступом
- ◆ Демонстрировать различные поколения мобильной телефонии
- ◆ Понимать различные аспекты, представленные в цифровых системах мобильной коммуникации
- ◆ Освоить протоколы и методы обеспечения безопасности для надлежащего функционирования мобильных коммуникаций
- ◆ Анализировать эволюционные аспекты мобильных технологий и их интеграцию в существующие сети



Модуль 9. Цифровая обработка сигнала

- ◆ Знать основные понятия сигналов и систем дискретного времени
- ◆ Понимать линейные системы и связанные с ними функции и преобразования
- ◆ Освоить числовую обработку сигналов и дискретизацию непрерывных сигналов
- ◆ Понимать и уметь реализовывать рациональные дискретные системы
- ◆ Уметь анализировать преобразованные области, в частности, спектральный анализ
- ◆ Освоить технологии обработки аналого-цифровых и цифро-аналоговых сигналов

Модуль 10. 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

03

Компетенции

После сдачи экзаменов по Специализированной магистратуре в области теории коммуникаций специалист приобретет необходимые навыки для работы во всех сферах, владея специфическими инструментами этой области, подкрепленные надежностью комплексного и качественного обучения.

PATIENT INFORMATION

34 year old male
Light bleeding, back of his head
Suspected head trauma
No fractures

PATIENT JOURNAL

Date of birth: 830921
Weight: 73 kg
Height: 181 cm

ETA TO HOSPITAL

05m 12s

LIVE STREAM

START RECORDING

80

96

30



““

Сделайте шаг вперед в своем профессиональном потенциале, включив в свои компетенции владение различными областями этой специальности”



Общий профессиональный навык

- ♦ Работать в области телекоммуникаций с полной гарантией и качеством, используя необходимые навыки и умения в области сигналов и коммуникаций

“

*Подготовьте себя в
ведущем в мире частном
онлайн-университете”*





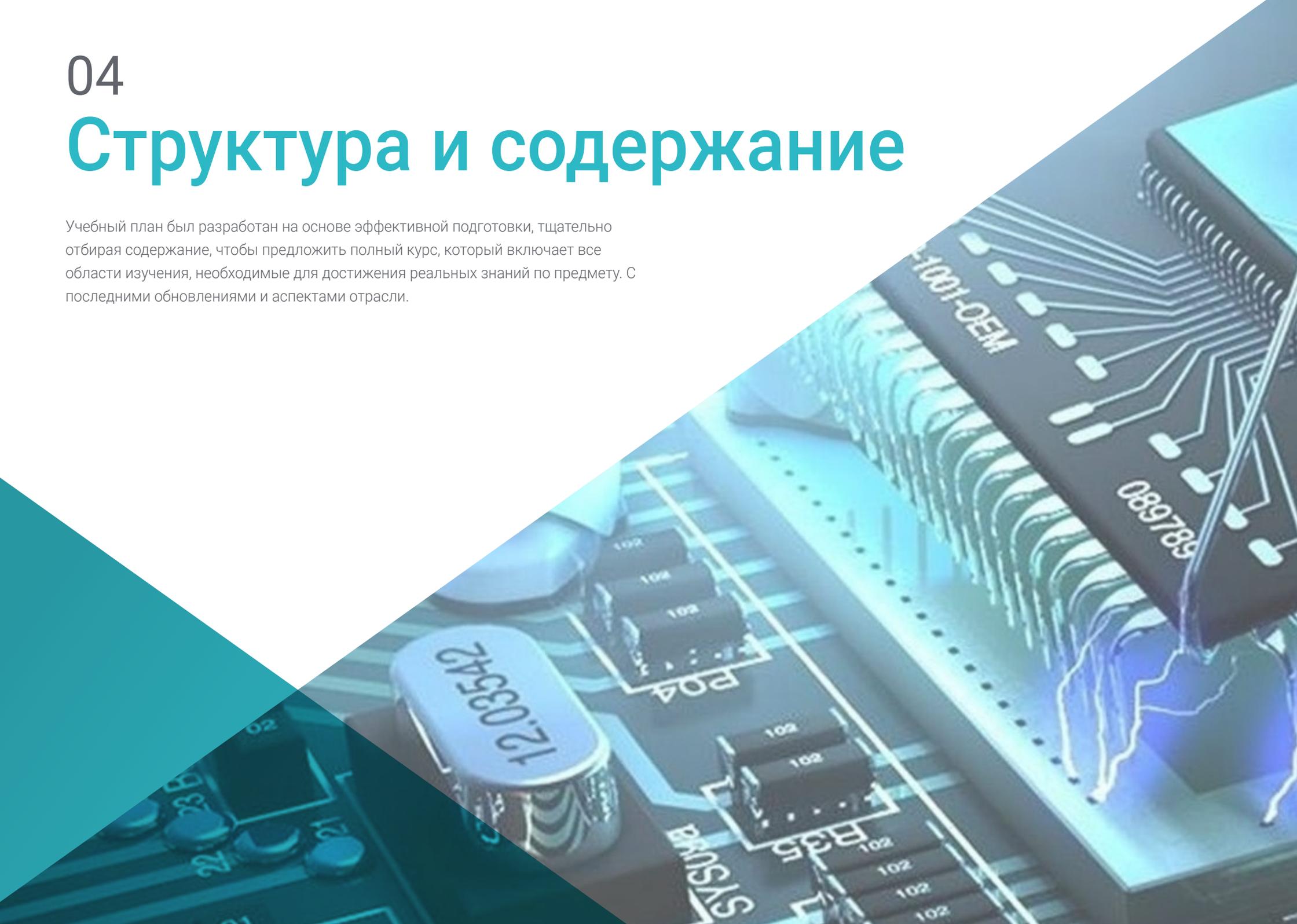
Профессиональные навыки

- ◆ Решать задачи, связанные с электромагнетизмом, полупроводниками и волнами
- ◆ Изучить случайные сигналы и линейные системы и глубоко освоить их
- ◆ Освоить статистику и вероятность, чтобы применять их в телекоммуникациях
- ◆ Проанализировать механизмы распространения волн
- ◆ Понимать различные типы сигналов, а также аналоговые и цифровые коммуникации
- ◆ Определять основные проблемы, влияющие на передачу сигналов, и решать их
- ◆ Ознакомиться с процессом передачи информации
- ◆ Глубоко разбираться в мобильных коммуникациях и сотовых сетях
- ◆ Освоить обработку аналогово-цифровых и цифро-аналоговых сигналов
- ◆ Владеть навыками работы с радиослужбами и беспроводными сетями WLAN, WPAN, WMAN

04

Структура и содержание

Учебный план был разработан на основе эффективной подготовки, тщательно отбирая содержание, чтобы предложить полный курс, который включает все области изучения, необходимые для достижения реальных знаний по предмету. С последними обновлениями и аспектами отрасли.





“

Полный и обновленный учебный план, включающий самые интересные достижения и перспективы современной панорамы в этой области”

Модуль 1. Электромагнетизм, полупроводники и волны

- 1.1. Математика для физики полей
 - 1.1.1. Векторы и ортогональные системы координат
 - 1.1.2. Градиент скалярного поля
 - 1.1.3. Дивергенция векторного поля и теорема о дивергенции
 - 1.1.4. Ротация векторного поля и теорема Стокса
 - 1.1.5. Классификация полей: теорема Гельмгольца
- 1.2. Электростатическое поле I
 - 1.2.1. Фундаментальные постулаты
 - 1.2.2. Закон Кулона и поля, создаваемые распределениями зарядов
 - 1.2.3. Закон Гаусса
 - 1.2.4. Электростатический потенциал
- 1.3. Электростатическое поле II
 - 1.3.1. Материальные среды: металлы и диэлектрики
 - 1.3.2. Пограничные состояния
 - 1.3.3. Конденсаторы
 - 1.3.4. Энергия и электростатические силы
 - 1.3.5. Решение задач с пограничными значениями
- 1.4. Стационарные электрические токи
 - 1.4.1. Плотность тока и закон Ома
 - 1.4.2. Непрерывность нагрузки и тока
 - 1.4.3. Уравнения тока
 - 1.4.4. Расчеты сопротивления
- 1.5. Магнитостатическое поле I
 - 1.5.1. Фундаментальные постулаты
 - 1.5.2. Вектор потенциала
 - 1.5.3. Закон Био-Савара
 - 1.5.4. Магнитный диполь
- 1.6. Магнитостатическое поле II
 - 1.6.1. Магнитное поле в материальных средах
 - 1.6.2. Пограничные состояния
 - 1.6.3. Индуктивность
 - 1.6.4. Энергия и силы

- 1.7. Электромагнитные поля
 - 1.7.1. Введение
 - 1.7.2. Электромагнитные поля
 - 1.7.3. Законы электромагнетизма Максвелла
 - 1.7.4. Электромагнитные волны
- 1.8. Полупроводниковые материалы
 - 1.8.1. Введение
 - 1.8.2. Разница между металлами, диэлектриками и полупроводниками
 - 1.8.3. Носители заряда
 - 1.8.4. Расчет плотности носителей
- 1.9. Полупроводниковый диод
 - 1.9.1. PN переход
 - 1.9.2. Вывод уравнения для диода
 - 1.9.3. Диод с большим сигналом: схемы
 - 1.9.4. Диод с малым сигналом: схемы
- 1.10. Транзисторы
 - 1.10.1. Определение
 - 1.10.2. Характерные кривые транзисторов
 - 1.10.3. Транзистор с биполярным переходом
 - 1.10.4. Полевые транзисторы

Модуль 2. Случайные сигналы и линейные системы

- 2.1. Теория вероятности
 - 2.1.1. Понятие вероятности. Вероятностное пространство
 - 2.1.2. Условная вероятность и независимость событий
 - 2.1.3. Теорема о полной вероятности. Теорема Байеса
 - 2.1.4. Составные эксперименты. Испытания Бернулли
- 2.2. Случайные переменные
 - 2.2.1. Определение случайной переменной
 - 2.2.2. Распределения вероятностей
 - 2.2.3. Главные распределения
 - 2.2.4. Функции случайных величин
 - 2.2.5. Моменты случайной величины
 - 2.2.6. Функции генерации

- 2.3. Произвольные векторы
 - 2.3.1. Определение произвольного вектора
 - 2.3.2. Совместное распределение
 - 2.3.3. Маргинальное распределение
 - 2.3.4. Условные распределения
 - 2.3.5. Линейное отношение двух переменных
 - 2.3.6. Многомерное нормальное распределение
- 2.4. Случайные процессы
 - 2.4.1. Определение и описание случайного процесса
 - 2.4.2. Случайные процессы в дискретном времени
 - 2.4.3. Случайные процессы в непрерывном времени
 - 2.4.4. Стационарные процессы
 - 2.4.5. Гауссовские процессы
 - 2.4.6. Марковские процессы
- 2.5. Теория очередей в телекоммуникациях
 - 2.5.1. Введение
 - 2.5.2. Основные понятия
 - 2.5.3. Описание моделей
 - 2.5.4. Примеры применения теории очередей в телекоммуникациях
- 2.6. Случайные процессы. Временные характеристики
 - 2.6.1. Понятие случайного процесса
 - 2.6.2. Классификация процессов
 - 2.6.3. Основные статистики
 - 2.6.4. Стационарность и независимость
 - 2.6.5. Временное среднее
 - 2.6.6. Эргодичность
- 2.7. Случайные процессы. Спектральные характеристики
 - 2.7.1. Введение
 - 2.7.2. Спектральная плотность мощности
 - 2.7.3. Свойства спектральной плотности мощности
 - 2.7.4. Зависимости между спектром мощности и автокорреляцией
- 2.8. Сигналы и системы. Свойства
 - 2.8.1. Введение в сигналы
 - 2.8.2. Введение в системы
 - 2.8.3. Основные свойства систем
 - 2.8.3.1. Линейность
 - 2.8.3.2. Инвариантность во времени
 - 2.8.3.3. Причинность
 - 2.8.3.4. Стабильность
 - 2.8.3.5. Память
 - 2.8.3.6. Инвертируемость
- 2.9. Линейные системы со случайными входами
 - 2.9.1. Основы линейных систем
 - 2.9.2. Отклик линейных систем на случайные сигналы
 - 2.9.3. Системы со случайным шумом
 - 2.9.4. Спектральные характеристики отклика системы
 - 2.9.5. Ширина полосы пропускания и эквивалентная температура шума
 - 2.9.6. Моделирование источников шума
- 2.10. Системы LTI
 - 2.10.1. Введение
 - 2.10.2. LTI-системы с дискретным временем
 - 2.10.3. LTI-системы с непрерывным временем
 - 2.10.4. Свойства LTI-систем
 - 2.10.5. Системы, описываемые дифференциальными уравнениями

Модуль 3. Статистика и вероятность

- 3.1. Введение в анализ данных
 - 3.1.1. Введение
 - 3.1.2. Переменные и данные. Типы данных
 - 3.1.3. Описание данных посредством таблиц
 - 3.1.4. Описание данных посредством графиков
 - 3.1.5. Введение в разведочный анализ данных
- 3.2. Характерные показатели частотного распределения
 - 3.2.1. Введение
 - 3.2.2. Измерения позиции
 - 3.2.3. Меры дисперсии
 - 3.2.4. Измерения формы
 - 3.2.5. Измерения отношения
- 3.3. Расчет вероятностей
 - 3.3.1. Введение
 - 3.3.2. Интерпретации вероятности
 - 3.3.3. Аксиоматическое определение вероятности
 - 3.3.4. Количественная оценка вероятности
 - 3.3.5. Условная вероятность
 - 3.3.6. Теорема о составной вероятности
 - 3.3.7. Независимость событий
 - 3.3.8. Теорема о полной вероятности
 - 3.3.9. Теорема Байеса
 - 3.3.10. Приложение: Методы подсчета для определения вероятностей
- 3.4. Случайные переменные
 - 3.4.1. Случайная переменная Концепция
 - 3.4.2. Типы случайных переменных
 - 3.4.3. Распределения вероятности случайных переменных
 - 3.4.4. Характерные показатели случайной переменной
 - 3.4.5. Неравенство Чебышева
- 3.5. Дискретные и непрерывные случайные переменные
 - 3.5.1. Дискретное равномерное распределение по n точкам
 - 3.5.2. Распределение Бернулли
 - 3.5.3. Биномиальное распределение
 - 3.5.4. Геометрическое распределение
 - 3.5.5. Отрицательное биномиальное распределение
 - 3.5.6. Распределение Пуассона
 - 3.5.7. Равномерное распределение
 - 3.5.8. Нормальное или гауссовское распределение
 - 3.5.9. Гамма-распределение
 - 3.5.10. Бета-распределение
- 3.6. Многомерные случайные переменные
 - 3.6.1. Двухмерные случайные переменные. Совместное распределение
 - 3.6.2. Маргинальное распределение
 - 3.6.3. Условные распределения
 - 3.6.4. Независимость
 - 3.6.5. Моменты
 - 3.6.6. Теорема Байеса
 - 3.6.7. Нормальное двумерное распределение
- 3.7. Введение в статистический вывод
 - 3.7.1. Введение
 - 3.7.2. Выборка
 - 3.7.3. Виды выборки
 - 3.7.4. Простая случайная выборка
 - 3.7.5. Среднее значение выборки. Свойства
 - 3.7.6. Законы больших чисел
 - 3.7.7. Асимптотическое распределение среднего значения выборки
 - 3.7.8. Распределения, связанные с нормальным

- 3.8. Оценка
 - 3.8.1. Введение
 - 3.8.2. Статистика и оценки
 - 3.8.3. Свойства оценок
 - 3.8.4. Методы получения оценок
 - 3.8.5. Оценки в нормальном распределении. Теорема Фишера
 - 3.8.6. Доверительные интервалы. Метод поворотной переменной
 - 3.8.7. Доверительные интервалы в нормальных множествах
 - 3.8.8. Асимптотические доверительные интервалы. Доверительные интервалы для пропорций
- 3.9. Проверка гипотез
 - 3.9.1. Исходный пример мотивации
 - 3.9.2. Основные понятия
 - 3.9.3. Область отказа
 - 3.9.4. Проверка гипотез для параметров нормального распределения
 - 3.9.5. Проверка для пропорций
 - 3.9.6. Зависимость между доверительными интервалами и проверками параметрических гипотез
 - 3.9.7. Проверки непараметрических гипотез
- 3.10. Модель линейной регрессии
 - 3.10.1. Введение
 - 3.10.2. Гипотеза простой модели линейной регрессии
 - 3.10.3. Методология
 - 3.10.4. Оценка параметров
 - 3.10.5. Значения параметров
 - 3.10.6. Контраст регрессии: таблица ANOVA
 - 3.10.7. Проверка гипотез с использованием остатков
 - 3.10.8. Коэффициент детерминации и коэффициент линейной корреляции
 - 3.10.9. Предсказания
 - 3.10.10. Введение в множественную модель линейной регрессии

Модуль 4. Поля и волны

- 4.1. Математика для физики полей
 - 4.1.1. Векторы и ортогональные системы координат
 - 4.1.2. Градиент скалярного поля
 - 4.1.3. Дивергенция векторного поля и теорема о дивергенции
 - 4.1.4. Ротация векторного поля и теорема Стокса
 - 4.1.5. Классификация полей: теорема Гельмгольца
- 4.2. Введение в волны
 - 4.2.1. Волновые уравнения
 - 4.2.2. Основные решения волновых уравнений: Решение Д'Алемберта
 - 4.2.3. Гармонические решения волновых уравнений
 - 4.2.4. Волновое уравнение в преобразованной области
 - 4.2.5. Распространение волн и стоячие волны
- 4.3. Электромагнитное поле и уравнение Максвелла
 - 4.3.1. Уравнения Максвелла
 - 4.3.2. Непрерывность на электромагнитной границе
 - 4.3.3. Волновое уравнение
 - 4.3.4. Монохроматические поля или поля гармонической зависимости
- 4.4. Равномерное распространение плоских волн
 - 4.4.1. Волновое уравнение
 - 4.4.2. Равномерные плоские волны
 - 4.4.3. Распространение в средах без потерь
 - 4.4.4. Распространение в средах с потерями
- 4.5. Поляризация и падение однородных плоских волн
 - 4.5.1. Перекрестная электрическая поляризация
 - 4.5.2. Перекрестная магнитная поляризация
 - 4.5.3. Линейная поляризация
 - 4.5.4. Круговая поляризация
 - 4.5.5. Эллиптическая поляризация
 - 4.6.5. Нормальное падение однородных плоских волн
 - 4.5.7. Наклонное падение однородных плоских волн

- 4.6. Основные понятия теории линий передачи
 - 4.6.1. Введение
 - 4.6.2. Модель цепи линии передачи
 - 4.6.3. Общие уравнения линии передачи
 - 4.6.4. Решение волнового уравнения во временной области и в частотной области
 - 4.6.5. Линии с низкими потерями и без потерь
 - 4.6.6. Сила
- 4.7. Завершенные линии передачи
 - 4.7.1. Введение
 - 4.7.2. Размышления
 - 4.7.3. Стоячие волны
 - 4.7.4. Входной импеданс
 - 4.7.5. Несоответствие нагрузки и генератора
 - 4.7.6. Переходная реакция
- 4.8. Волноводы и линии передачи
 - 4.8.1. Введение
 - 4.8.2. Общие решения для волн TEM, TE и TM
 - 4.8.3. Волновод из параллельной плоскости
 - 4.8.4. Прямоугольный волновод
 - 4.8.5. Кольцевой волновод
 - 4.8.6. Коаксиальный кабель
 - 4.8.7. Планарные линии
- 4.9. Микроволновые цепи, диаграмма Смита и согласование импеданса
 - 4.9.1. Введение в микроволновые цепи
 - 4.9.1.1. Эквивалентные напряжения и токи
 - 4.9.1.2. Параметры импеданса и адмиттанса
 - 4.9.1.3. Параметры рассеяния
 - 4.9.2. Диаграмма Вольперта — Смита
 - 4.9.2.1. Определение диаграммы Вольперта — Смита
 - 4.9.2.2. Простые расчеты
 - 4.9.2.3. Диаграмма Вольперта — Смита в приеме
 - 4.9.3. Согласование импедансов. Простая заглушка (Simple Stub)
 - 4.9.4. Согласование импедансов. Двойная корректирующая заглушка (Doble Stub)
 - 4.9.5. Четвертьволновые трансформаторы

- 4.10. Введение в антенны
 - 4.10.1. Введение и краткая история
 - 4.10.2. Электромагнитный спектр
 - 4.10.3. Диаграммы направленности
 - 4.10.3.1. Система координат
 - 4.10.3.2. Трехмерные диаграммы
 - 4.10.3.3. Двухмерные диаграммы
 - 4.10.3.4. Контурные линии
 - 4.10.4. Основные параметры антенн
 - 4.10.4.1. Плотность излучаемой мощности
 - 4.10.4.2. Направленность
 - 4.10.4.3. Усиление
 - 4.10.4.4. Поляризация
 - 4.10.4.5. Импедансы
 - 4.10.4.6. Адаптация
 - 4.10.4.7. Эффективная площадь и длина
 - 4.10.4.8. Уравнение передачи

Модуль 5. Теория коммуникации

- 5.1. Введение: Телекоммуникационные системы и системы передачи
 - 5.1.1. Введение
 - 5.1.2. Основные понятия и история
 - 5.1.3. Телекоммуникационные системы
 - 5.1.4. Системы передачи
- 5.2. Характеристика сигналов
 - 5.2.1. Детерминированные и случайные сигналы
 - 5.2.2. Периодический и непериодический сигнал
 - 5.2.3. Сигнал энергии или мощности
 - 5.2.4. Основной и полосовой сигнал

- 5.2.5. Базовые параметры сигнала
 - 5.2.5.1. Среднее значение
 - 5.2.5.2. Энергия и средняя мощность
 - 5.2.5.3. Максимальное значение и действующее значение
 - 5.2.5.4. Спектральная плотность энергии и мощности
 - 5.2.5.5. Расчет мощности в логарифмических единицах
- 5.3. Возмущения в системах передачи
 - 5.3.1. Передача по идеальным каналам
 - 5.3.2. Классификация возмущений
 - 5.3.3. Линейное искажение
 - 5.3.4. Нелинейное искажение
 - 5.3.5. Перекрестные помехи и интерференция
 - 5.3.6. Шум
 - 5.3.6.1. Виды шума
 - 5.3.6.2. Характеристика
 - 5.3.7. Узкополосные сигналы полосы пропускания
- 5.4. Аналоговые коммуникации. Концепции
 - 5.4.1. Введение
 - 5.4.2. Общие понятия
 - 5.4.3. Передача в основной полосе
 - 5.4.3.1. Модуляция и демодуляция
 - 5.4.3.2. Характеристика
 - 5.4.3.3. Мультиплексирование
 - 5.4.4. Микшеры
 - 5.4.5. Характеристика
 - 5.4.6. Виды микшеров
- 5.5. Аналоговые коммуникации. Линейные модуляции
 - 5.5.1. Основные понятия
 - 5.5.2. Амплитудная модуляция (AM)
 - 5.5.2.1. Характеристика
 - 5.5.2.2. Параметры
 - 5.5.2.3. Модуляция/демодуляция
 - 5.5.3. Двухполосная модуляция (DSB)
 - 5.5.3.1. Характеристика
 - 5.5.3.2. Параметры
 - 5.5.3.3. Модуляция/демодуляция
 - 5.5.4. Однополосная модуляция (SSB)
 - 5.5.4.1. Характеристика
 - 5.5.4.2. Параметры
 - 5.5.4.3. Модуляция/демодуляция
 - 5.5.5. Вестибулярная модуляция боковой полосы (VSB)
 - 5.5.5.1. Характеристика
 - 5.5.5.2. Параметры
 - 5.5.5.3. Модуляция/демодуляция
 - 5.5.6. Квадратурная амплитудная модуляция (QAM)
 - 5.5.6.1. Характеристика
 - 5.5.6.2. Параметры
 - 5.5.6.3. Модуляция/демодуляция
 - 5.5.7. Шум в аналоговых модуляциях
 - 5.5.7.1. Подход
 - 5.5.7.2. Шум в DSB
 - 5.5.7.3. Шум в SSB
 - 5.5.7.4. Шум в AM
- 5.6. Аналоговые коммуникации. Угловые модуляции
 - 5.6.1. Фазовая и частотная модуляция
 - 5.6.2. Узкополосная угловая модуляция
 - 5.6.3. Расчет спектра
 - 5.6.4. Генерация и демодуляция
 - 5.6.5. Угловая демодуляция с шумом
 - 5.6.6. Шум в PM
 - 5.6.7. Шум в FM
 - 5.6.8. Сравнение аналоговых модуляций

- 5.7. Цифровые коммуникации. Введение. Модели передачи
 - 5.7.1. Введение
 - 5.7.2. Основные параметры
 - 5.7.3. Преимущества цифровых систем
 - 5.7.4. Ограничения цифровых систем
 - 5.7.5. Системы PCM
 - 5.7.6. Модуляции в цифровых системах
 - 5.7.7. Демодуляции в цифровых системах
- 5.8. Цифровые коммуникации. Цифровая базовая полоса передачи
 - 5.8.1. Двоичные системы PAM
 - 5.8.1.1. Характеристика
 - 5.8.1.2. Параметры сигналов
 - 5.8.1.3. Спектральная модель
 - 5.8.2. Двоичный приемник с базовой выборкой
 - 5.8.2.1. Биполярный NRZ
 - 5.8.2.2. Биполярный RZ
 - 5.8.2.3. Вероятность ошибки
 - 5.8.3. Оптимальный двоичный приемник
 - 5.8.3.1. Контекст
 - 5.8.3.2. Расчет вероятности ошибки
 - 5.8.3.3. Устройство фильтра оптимального приемника
 - 5.8.3.4. Расчет отношения сигнал-шум SNR
 - 5.8.3.5. Показатели
 - 5.8.3.6. Характеристика
 - 5.8.4. Системы M-PAM
 - 5.8.4.1. Параметры
 - 5.8.4.2. Конstellляции (созвездия)
 - 5.8.4.3. Оптимальный приемник
 - 5.8.4.4. Вероятность битовых ошибок (BER)
 - 5.8.5. Векторное пространство сигналов
 - 5.8.6. Созвездие цифровой модуляции
 - 5.8.7. Приемники M-сигналов
- 5.9. Цифровые коммуникации. Цифровая полосовая передача. Цифровые модуляции
 - 5.9.1. Введение
 - 5.9.2. АСК-модуляция
 - 5.9.2.1. Характеристика
 - 5.9.2.2. Параметры
 - 5.9.2.3. Модуляция/демодуляция
 - 5.9.3. QAM-модуляция
 - 5.9.3.1. Характеристика
 - 5.9.3.2. Параметры
 - 5.9.3.3. Модуляция/демодуляция
 - 5.9.4. PSK-модуляция
 - 5.9.4.1. Характеристика
 - 5.9.4.2. Параметры
 - 5.9.4.3. Модуляция/демодуляция
 - 5.9.5. FSK-модуляция
 - 5.9.5.1. Характеристика
 - 5.9.5.2. Параметры
 - 5.9.5.3. Модуляция/демодуляция
 - 5.9.6. Прочие цифровые модуляции
 - 5.9.7. Сравнение цифровых модуляций
- 5.10. Цифровые коммуникации. Сравнение IES, глазная диаграмма
 - 5.10.1. Сравнение цифровых модуляций
 - 5.10.1.1. Энергия и мощность модуляций
 - 5.10.1.2. Конверт
 - 5.10.1.3. Защита от шума
 - 5.10.1.4. Спектральная модель
 - 5.10.1.5. Методы кодирования канала
 - 5.10.1.6. Сигналы синхронизации
 - 5.10.1.7. Вероятность ошибок символа SNR

- 5.10.2. Ограниченные широкополосные каналы
- 5.10.3. Межсимвольная интерференция (ISI)
 - 5.10.3.1. Характеристика
 - 5.10.3.2. Ограничения
- 5.10.4. Оптимальный приемник в PAM без ISI
- 5.10.5. Глазная диаграмма

Модуль 6. Системы передачи. Оптическая связь

- 6.1. Введение в системы передачи
 - 6.1.1. Основные определения и модель системы передачи
 - 6.1.2. Описание некоторых систем передачи
 - 6.1.3. Стандартизация внутри систем передачи
 - 6.1.4. Единицы, используемые в системах передачи, логарифмическое представление
 - 6.1.5. Системы MDT
- 6.2. Характеристика цифрового сигнала
 - 6.2.1. Характеристика аналоговых и цифровых источников
 - 6.2.2. Цифровое кодирование аналоговых сигналов
 - 6.2.3. Цифровое представление аудиосигнала
 - 6.2.4. Цифровое представление видеосигнала
- 6.3. Средства передачи и помехи
 - 6.3.1. Введение и характеристика средств передачи
 - 6.3.2. Линии передачи металлические
 - 6.3.3. Линии передачи по оптоволокну
 - 6.3.4. Передача по радио
 - 6.3.5. Сравнение средств передачи
 - 6.3.6. Помехи в передаче
 - 6.3.6.1. Ослабление
 - 6.3.6.2. Искажение
 - 6.3.6.3. Шум
 - 6.3.6.4. Пропускная способность канала
- 6.4. Цифровые системы передачи
 - 6.4.1. Модель цифровой системы передачи
 - 6.4.2. Сравнение аналоговой и цифровой передачи
 - 6.4.3. Система передачи по оптическому волокну
 - 6.4.4. Цифровая радиосвязь
 - 6.4.5. Прочие системы
- 6.5. Системы оптических коммуникаций. Основные понятия и оптические элементы
 - 6.5.1. Введение в системы оптических коммуникаций
 - 6.5.2. Фундаментальные соотношения о свете
 - 6.5.3. Форматы модуляции
 - 6.5.4. Балансы мощности и времени
 - 6.5.5. Методы мультиплексирования
 - 6.5.6. Оптические сети
 - 6.5.7. Пассивные оптические элементы без отбора по длине волны
 - 6.5.8. Пассивные оптические элементы с отбором по длине волны
- 6.6. Оптическое волокно
 - 6.6.1. Характерные параметры одномодовых и многомодовых волокон
 - 6.6.2. Затухание и временная дисперсия
 - 6.6.3. Нелинейные эффекты
 - 6.6.4. Положения об оптических волокнах
- 6.7. Оптические приемно-передающие устройства
 - 6.7.1. Основные принципы светового излучения
 - 6.7.2. Стимулированное излучение
 - 6.7.3. Резонатор Фабри-Перо
 - 6.7.4. Условия, необходимые для достижения лазерной осцилляции
 - 6.7.5. Характеристики лазерного излучения
 - 6.7.6. Излучение света в полупроводниках
 - 6.7.7. Полупроводниковые лазеры
 - 6.7.8. Светоизлучающие диоды, LED
 - 6.7.9. Сравнение между светодиодом и полупроводниковым лазером
 - 6.7.10. Механизмы обнаружения света в полупроводниковых переходах
 - 6.7.11. Фотодиоды p-n
 - 6.7.12. Контактные фотодиоды
 - 6.7.13. Лавинные фотодиоды или ЛФД
 - 6.7.14. Базовая конфигурация приемного контура

- 6.8. Средства передачи в оптической коммуникации
 - 6.8.1. Преломление и отражение
 - 6.8.2. Распространение в двумерной замкнутой среде
 - 6.8.3. Различные типы оптических волокон
 - 6.8.4. Физические свойства оптических волокон
 - 6.8.5. Дисперсия в оптических волокнах
 - 6.8.5.1. Интермодальная дисперсия
 - 6.8.5.2. Фазовая скорость и групповая скорость
 - 6.8.5.3. Интрамодальная дисперсия
- 6.9. Мультиплексирование и коммутация в оптических сетях
 - 6.9.1. Мультиплексирование в оптических сетях
 - 6.9.2. Фотонная коммутация
 - 6.9.3. Сети WDM. Основные принципы
 - 6.9.4. Характерные компоненты системы WDM
 - 6.9.5. Архитектура и работа сетей WDM
- 6.10. Пассивные оптические сети (PON)
 - 6.10.1. Когерентные оптические коммуникации
 - 6.10.2. Оптическое мультиплексирование с временным разделением (OTDM)
 - 6.10.3. Характерные элементы пассивных оптических сетей
 - 6.10.4. Архитектура сетей PON
 - 6.10.5. Оптическое мультиплексирование в сетях PON
- 7.2.5. Базовые параметры сигнала
 - 7.2.5.1. Среднее значение
 - 7.2.5.2. Энергия и средняя мощность
 - 7.2.5.3. Максимальное значение и действующее значение
 - 7.2.5.4. Спектральная плотность энергии и мощности
 - 7.2.5.5. Расчет мощности в логарифмических единицах
- 7.3. Возмущения в системах передачи
 - 7.3.1. Передача по идеальным каналам
 - 7.3.2. Классификация возмущений
 - 7.3.3. Линейное искажение
 - 7.3.4. Нелинейное искажение
 - 7.3.5. Перекрестные помехи и интерференция
 - 7.3.6. Шум
 - 7.3.6.1. Виды шума
 - 7.3.6.2. Характеристика
 - 7.3.7. Узкополосные сигналы полосы пропускания
- 7.4. Аналоговые коммуникации. Концепции
 - 7.4.1. Введение
 - 7.4.2. Общие понятия
 - 7.4.3. Передача в основной полосе
 - 7.4.3.1. Модуляция и демодуляция
 - 7.4.3.2. Характеристика
 - 7.4.3.3. Мультиплексирование
 - 7.4.4. Микшеры
 - 7.4.5. Характеристика
 - 7.4.6. Виды микшеров
- 7.5. Аналоговые коммуникации. Линейные модуляции
 - 7.5.1. Основные понятия
 - 7.5.2. Амплитудная модуляция (АМ)
 - 7.5.2.1. Характеристика
 - 7.5.2.2. Параметры
 - 7.5.2.3. Модуляция/демодуляция

Модуль 7. Теория информации

- 7.1. Введение: Телекоммуникационные системы и системы передачи
 - 7.1.1. Введение
 - 7.1.2. Основные понятия и история
 - 7.1.3. Телекоммуникационные системы
 - 7.1.4. Системы передачи
- 7.2. Характеристика сигналов
 - 7.2.1. Детерминированные и случайные сигналы
 - 7.2.2. Периодический и непериодический сигнал
 - 7.2.3. Сигнал энергии или мощности
 - 7.2.4. Основной и полосовой сигнал

- 7.5.3. Двухполосная модуляция (DSB)
 - 7.5.3.1. Характеристика
 - 7.5.3.2. Параметры
 - 7.5.3.3. Модуляция/демодуляция
- 7.5.4. Однополосная модуляция (SSB)
 - 7.5.4.1. Характеристика
 - 7.5.4.2. Параметры
 - 7.5.4.3. Модуляция/демодуляция
- 7.5.5. Вестибулярная модуляция боковой полосы (VSB)
 - 7.5.5.1. Характеристика
 - 7.5.5.2. Параметры
 - 7.5.5.3. Модуляция/демодуляция
- 7.5.6. Квадратурная амплитудная модуляция (QAM)
 - 7.5.6.1. Характеристика
 - 7.5.6.2. Параметры
 - 7.5.6.3. Модуляция/демодуляция
- 7.5.7. Шум в аналоговых модуляциях
 - 7.5.7.1. Подход
 - 7.5.7.2. Шум в DBL
 - 7.5.7.3. Шум в BLU
 - 7.5.7.4. Шум в AM
- 7.6. Аналоговые коммуникации. Угловые модуляции
 - 7.6.1. Фазовая и частотная модуляция
 - 7.6.2. Узкополосная угловая модуляция
 - 7.6.3. Расчет спектра
 - 7.6.4. Генерация и демодуляция
 - 7.6.5. Угловая демодуляция с шумом
 - 7.6.6. Шум в PM
 - 7.6.7. Шум в FM
 - 7.6.8. Сравнение аналоговых модуляций
- 7.7. Цифровые коммуникации Введение. Модели передачи
 - 7.7.1. Введение
 - 7.7.2. Основные параметры
 - 7.7.3. Преимущества цифровых систем
 - 7.7.4. Ограничения цифровых систем
 - 7.7.5. Системы PCM
 - 7.7.6. Модуляции в цифровых системах
 - 7.7.7. Демодуляции в цифровых системах
- 7.8. Цифровые коммуникации. Цифровая базовая полоса передачи
 - 7.8.1. Двоичные системы PAM
 - 7.8.1.1. Характеристика
 - 7.8.1.2. Параметры сигналов
 - 7.8.1.3. Спектральная модель
 - 7.8.2. Двоичный приемник с базовой выборкой
 - 7.8.2.1. Биполярный NRZ
 - 7.8.2.2. Биполярный RZ
 - 7.8.2.3. Вероятность ошибки
 - 7.8.3. Оптимальный двоичный приемник
 - 7.8.3.1. Контекст
 - 7.8.3.2. Расчет вероятности ошибки
 - 7.8.3.3. Устройство фильтра оптимального приемника
 - 7.8.3.4. Расчет отношения сигнал-шум SNR
 - 7.8.3.5. Показатели
 - 7.8.3.6. Характеристика
 - 7.8.4. Системы M-PAM
 - 7.8.4.1. Параметры
 - 7.8.4.2. Конstellляции
 - 7.8.4.3. Оптимальный приемник
 - 7.8.4.4. Вероятность битовых ошибок (BER)
 - 7.8.5. Векторное пространство сигналов
 - 7.8.6. Созвездие цифровой модуляции
 - 7.8.7. Приемники M-сигналов

- 7.9. Цифровые коммуникации. Цифровая полосовая передача. Цифровые модуляции
 - 7.9.1. Введение
 - 7.9.2. ASK-модуляция
 - 7.9.2.1. Характеристика
 - 7.9.2.2. Параметры
 - 7.9.2.3. Модуляция/демодуляция
 - 7.9.3. QAM-модуляция
 - 7.9.3.1. Характеристика
 - 7.9.3.2. Параметры
 - 7.9.3.3. Модуляция/демодуляция
 - 7.9.4. PSK-модуляция
 - 7.9.4.1. Характеристика
 - 7.9.4.2. Параметры
 - 7.9.4.3. Модуляция/демодуляция
 - 7.9.5. FSK-модуляция
 - 7.9.5.1. Характеристика
 - 7.9.5.2. Параметры
 - 7.9.5.3. Модуляция/демодуляция
 - 7.9.6. Прочие цифровые модуляции
 - 7.9.7. Сравнение цифровых модуляций
- 7.10. Цифровые коммуникации. Сравнение IES, глазная диаграмма
 - 7.10.1. Сравнение цифровых модуляций
 - 7.10.1.1. Энергия и мощность модуляций
 - 7.10.1.2. Конверт
 - 7.10.1.3. Защита от шума
 - 7.10.1.4. Спектральная модель
 - 7.10.1.5. Методы кодирования канала
 - 7.10.1.6. Сигналы синхронизации
 - 7.10.1.7. Вероятность ошибок символа SNR
 - 7.10.2. Ограниченные широкополосные каналы
 - 7.10.3. Межсимвольная интерференция (ISI)
 - 7.10.3.1. Характеристика
 - 7.10.3.2. Ограничения
 - 7.10.4. Оптимальный приемник в PAM без ISI
 - 7.10.5. Глазная диаграмма

Модуль 8. Основы мобильных коммуникаций и сотовых сетей

- 8.1. Введение в мобильные коммуникации
 - 8.1.1. Общие положения
 - 8.1.2. Состав и классификация
 - 8.1.3. Диапазоны частот
 - 8.1.4. Классы каналов и модуляция
 - 8.1.5. Радиопокрытие, качество и емкость
 - 8.1.6. Эволюция систем мобильных коммуникаций
- 8.2. Основы радиointерфейса, излучающие элементы и основные параметры
 - 8.2.1. Физический уровень
 - 8.2.2. Основы радиointерфейса
 - 8.2.3. Шумы в мобильных системах
 - 8.2.4. Методы множественного доступа
 - 8.2.5. Модуляции, используемые в мобильных коммуникациях
 - 8.2.6. Режимы распространения волн
 - 8.2.6.1. Поверхностная волна
 - 8.2.6.2. Ионосферная волна
 - 8.2.6.3. Космическая волна
 - 8.2.6.4. Ионосферные и тропосферные эффекты
- 8.3. Распространение волн по мобильным каналам
 - 8.3.1. Основные характеристики распространения мобильных каналов
 - 8.3.2. Эволюция моделей прогнозирования основных потерь при распространении
 - 8.3.3. Методы, основанные на теории лучей
 - 8.3.4. Эмпирические методы прогнозирования распространения
 - 8.3.5. Модели распространения для микросот
 - 8.3.6. Многопутевые каналы
 - 8.3.7. Характеристики многопутевых каналов
- 8.4. Система сигнализации SS7
 - 8.4.1. Системы сигнализации
 - 8.4.2. SS7. Характеристики и архитектура
 - 8.4.3. Часть передачи сообщений (MTP)
 - 8.4.4. Часть управления сигнализации (SCCP)
 - 8.4.5. Пользовательские части (TUP, ISUP)

- 8.4.6. Части приложения (MAP, TCAP, INAP и т.д.)
- 8.5. Системы PMR и PAMR. Система TETRA
 - 8.5.1. Основные понятия сети PMR
 - 8.5.2. Структура сети PMR
 - 8.5.3. Магистральные системы. PAMR
 - 8.5.4. Системы TETRA
- 8.6. Классические сотовые системы (FDMA/TDMA)
 - 8.6.1. Основы сотовых систем
 - 8.6.2. Классическая сотовая концепция
 - 8.6.3. Сотовое планирование
 - 8.6.4. Геометрия сотовых сетей
 - 8.6.5. Сотовое разделение
 - 8.6.6. Определение размеров сотовой системы
 - 8.6.7. Расчет помех в сотовых системах
 - 8.6.8. Покрытие и помехи в реальных сотовых системах
 - 8.6.9. Распределение частот в сотовых системах
 - 8.6.10. Архитектура сотовых сетей
- 8.7. Система GSM: *Глобальная система мобильных коммуникаций*
 - 8.7.1. Введение в GSM. Происхождение и эволюция
 - 8.7.2. Телекоммуникационные услуги GSM
 - 8.7.3. Архитектура сети GSM
 - 8.7.4. Радиointерфейс GSM: каналы управления, структура TDMA и каналы связи
 - 8.7.5. Модуляция, кодирование и чередование
 - 8.7.6. Свойства передачи
 - 8.7.7. Протоколы
- 8.8. Услуга GPRS: *General Packet Radio Service*
 - 8.8.1. Введение в GPRS. Происхождение и эволюция
 - 8.8.2. Общие характеристики GPRS
 - 8.8.3. Архитектура сети GPRS
 - 8.8.4. Радиointерфейс GPRS: каналы управления, структура TDMA и каналы связи
 - 8.8.5. Свойства передачи

- 8.8.6. Протоколы
- 8.9. Система UMTS (CDMA)
 - 8.9.1. Происхождение UMTS. Характеристики 3-го поколения
 - 8.9.2. Архитектура сети UMTS
 - 8.9.3. Радиointерфейс UMTS: каналы управления, коды и характеристики
 - 8.9.4. Модуляция, кодирование и чередование
 - 8.9.5. Свойства передачи
 - 8.9.6. Протоколы и сервисы
 - 8.9.7. Пропускная способность UMTS
 - 8.9.8. Планирование и балансировка радиоканалов
- 8.10. Сотовые системы: Развитие 3G, 4G и 5G
 - 8.10.1. Введение
 - 8.10.2. Эволюция до 3G
 - 8.10.3. Эволюция до 4G
 - 8.10.4. Эволюция до 5G

Модуль 9. Цифровая обработка сигнала

- 9.1. Введение
 - 9.1.1. Значение термина "цифровая обработка сигналов"
 - 9.1.2. Сравнение DSP и ASP
 - 9.1.3. История DSP
 - 9.1.4. Применение DSP
- 9.2. Сигналы дискретного времени
 - 9.2.1. Введение
 - 9.2.2. Классификация последовательностей
 - 9.2.2.1. Одномерные и многомерные последовательности
 - 9.2.2.2. Четные и нечетные последовательности
 - 9.2.2.3. Периодические и аperiodические последовательности
 - 9.2.2.4. Детерминированные и случайные последовательности
 - 9.2.2.5. Последовательности энергии и последовательности мощности
 - 9.2.2.6. Действительные и комплексные последовательности
 - 9.2.3. Действительные экспоненциальные последовательности
 - 9.2.4. Синусоидальные последовательности
 - 9.2.5. Импульсная последовательность
 - 9.2.6. Ступенчатая последовательность

- 9.2.7. Случайные последовательности
- 9.3. Системы дискретного времени
 - 9.3.1. Введение
 - 9.3.2. Классификация системы
 - 9.3.2.1. Линейность
 - 9.3.2.2. Инвариантность
 - 9.3.2.3. Стабильность
 - 9.3.2.4. Причинность
 - 9.3.3. Дифференциальные уравнения
 - 9.3.4. Дискретное преобразование
 - 9.3.4.1. Введение
 - 9.3.4.2. Выведение формулы для дискретного преобразования
 - 9.3.4.3. Свойства
 - 9.3.4.4. Графический метод для расчета преобразования
 - 9.3.4.5. Обоснование преобразования
- 9.4. Последовательность и системы в области частоты
 - 9.4.1. Введение
 - 9.4.2. Дискретно-временное преобразование Фурье (DTFT)
 - 9.4.2.1. Определение и обоснование
 - 9.4.2.2. Примечания
 - 9.4.2.3. Обратное преобразование (IDTFT)
 - 9.4.2.4. Свойства DTFT
 - 9.4.2.5. Примеры
 - 9.4.2.6. Расчет DTFT на компьютере
 - 9.4.3. Частотная характеристика системы LI с дискретным временем
 - 9.4.3.1. Введение
 - 9.4.3.2. Частотная характеристика как функция импульсной характеристики
 - 9.4.3.3. Частотная характеристика как функция дифференциального уравнения
 - 9.4.4. Соотношение пропускной способности и времени отклика
 - 9.4.4.1. Соотношение длительности и полосы пропускания сигнала
 - 9.4.4.2. Применение в фильтрах
 - 9.4.4.3. Применение в спектральном анализе
- 9.5. Выборка аналоговых сигналов
 - 9.5.1. Введение
 - 9.5.2. Выборка и *алиасинг*
 - 9.5.2.1. Введение
 - 9.5.2.2. Визуализация *алиасинга* в области времени
 - 9.5.2.3. Визуализация *алиасинга* в области частоты
 - 9.5.2.4. Пример *алиасинга*
 - 9.5.3. Взаимосвязь между аналоговой и цифровой частотой
 - 9.5.4. Фильтр антиалиасинга (сглаживания)
 - 9.5.5. Упрощение фильтра сглаживания
 - 9.5.5.1. Выборка с допуском *алиасинга*
 - 9.5.5.2. Избыточная выборка
 - 9.5.6. Упрощение фильтра реконструктора
 - 9.5.7. Шум квантования
- 9.6. Дискретное преобразование Фурье
 - 9.6.1. Определение и обоснование
 - 9.6.2. Обратное преобразование
 - 9.6.3. Примеры программирования и применения DFT
 - 9.6.4. Периодичность последовательности и ее спектр
 - 9.6.5. Преобразование с помощью DFT
 - 9.6.5.1. Введение
 - 9.6.5.2. Круговое перемещение
 - 9.6.5.3. Круговое преобразование
 - 9.6.5.4. Эквиваленты в области частоты
 - 9.6.5.5. Преобразование через частотную область
 - 9.6.5.6. Линейное преобразование с помощью кругового преобразования
 - 9.6.5.7. Заключение и пример времени расчета
- 9.7. Быстрое преобразование Фурье
 - 9.7.1. Введение
 - 9.7.2. Избыточность в DFT
 - 9.7.3. Алгоритм разложения по времени
 - 9.7.3.1. Основание алгоритма
 - 9.7.3.2. Разработка алгоритма
 - 9.7.3.3. Количество необходимых комплексных умножений
 - 9.7.3.4. Примечания
 - 9.7.3.5. Время расчета

- 9.7.4. Варианты и адаптации предыдущего алгоритма
- 9.8. Спектральный анализ
 - 9.8.1. Введение
 - 9.8.2. Периодические сигналы, совпадающие с окном выборки
 - 9.8.3. Периодические сигналы, не совпадающие с окном выборки
 - 9.8.3.1. Содержание помех в спектре и использование окон
 - 9.8.3.2. Ошибка, вызванная непрерывным компонентом
 - 9.8.3.3. Ошибка в величине несовпадающих компонентов
 - 9.8.3.4. Полоса пропускания и разрешение спектрального анализа
 - 9.8.3.5. Увеличение длины последовательности путем добавления нулей
 - 9.8.3.6. Применение к реальному сигналу
 - 9.8.4. Стационарные случайные сигналы
 - 9.8.4.1. Введение
 - 9.8.4.2. Спектральная плотность мощности
 - 9.8.4.3. Периодограмма
 - 9.8.4.4. Независимость выборок
 - 9.8.4.5. Целесообразность усреднения
 - 9.8.4.6. Ступенчатый коэффициент формулы периодограммы
 - 9.8.4.7. Модифицированная периодограмма
 - 9.8.4.8. Усреднение с наложением
 - 9.8.4.9. Метод Уэлча
 - 9.8.4.10. Размер сегмента
 - 9.8.4.11. Внедрение в MATLAB
 - 9.8.5. Стационарные случайные сигналы
 - 9.8.5.1. STFT
 - 9.8.5.2. Графическое представление STFT
 - 9.8.5.3. Внедрение в MATLAB
 - 9.8.5.4. Спектральное и временное разрешение
 - 9.8.5.5. Другие методы
- 9.9. Проектирование FIR-фильтра
 - 9.9.1. Введение
 - 9.9.2. Скользящее среднее
 - 9.9.3. Линейная зависимость между фазой и частотой
 - 9.9.4. Требование к линейной фазе
 - 9.9.5. Метод окна
 - 9.9.6. Метод частотной выборки
 - 9.9.7. Оптимальный метод
 - 9.9.8. Сравнение методов предыдущего проектирования
- 9.10. Проектирование IIR-фильтра
 - 9.10.1. Введение
 - 9.10.2. Проектирование IIR-фильтров первого порядка
 - 9.10.2.1. Фильтр низких частот
 - 9.10.2.2. Фильтр высоких частот
 - 9.10.3. Z-преобразование
 - 9.10.3.1. Определение
 - 9.10.3.2. Наличие
 - 9.10.3.3. Рациональные функции z , нули и полюсы
 - 9.10.3.4. Сдвиг последовательности
 - 9.10.3.5. Передаточная функция
 - 9.10.3.6. Принцип работы TZ
 - 9.10.4. Билинейное преобразование
 - 9.10.4.1. Введение
 - 9.10.4.2. Вывод и проверка билинейного преобразования
 - 9.10.5. Проектирование аналоговых фильтров типа *Баттерворт*
 - 9.10.6. Пример конструкции низкочастотного IIR фильтра типа *Баттерворт*
 - 9.10.6.1. Технические характеристики цифрового фильтра
 - 9.10.6.2. Переход к характеристикам аналогового фильтра
 - 9.10.6.3. Проектирование аналогового фильтра
 - 9.10.6.4. Преобразование из $H_a(s)$ в $H(z)$ с помощью ТВ
 - 9.10.6.5. Проверка соответствия техническим требованиям
 - 9.10.6.6. Уравнение разности цифровых фильтров
 - 9.10.7. Автоматизированное проектирование IIR-фильтров
 - 9.10.8. Сравнение между FIR и IIR фильтрами
 - 9.10.8.1. Эффективность
 - 9.10.8.2. Стабильность
 - 9.10.8.3. Чувствительность к количественной оценке коэффициентов

9.10.8.4. Искажение формы волны

Модуль 10. Сети и услуги радиосвязи

- 10.1. Основные методы создания радиосетей
 - 10.1.1. Введение в радиосети
 - 10.1.2. Основные принципы
 - 10.1.3. Методы множественного доступа (MAC): случайный доступ (RA). MF-TDMA, CDMA, OFDMA
 - 10.1.4. Оптимизация радиоканалов: основы методов управления каналами связи (LLC). HARQ. MIMO
- 10.2. Радиочастотный спектр
 - 10.2.1. Определение
 - 10.2.2. Номенклатура частотных диапазонов в соответствии с ITU-R
 - 10.2.3. Другие номенклатуры частотных диапазонов
 - 10.2.4. Разделение радиочастотного спектра
 - 10.2.5. Виды электромагнитного излучения
- 10.3. Радиокommunikационные системы и услуги
 - 10.3.1. Преобразование и обработка сигналов: аналоговые и цифровые модуляции
 - 10.3.2. Трансмиссия цифрового сигнала
 - 10.3.3. Цифровая радиосистема DAB, IBOC, DRM и DRM+
 - 10.3.4. Радиочастотные коммуникационные сети
 - 10.3.5. Конфигурация стационарных установок и мобильных устройств
 - 10.3.6. Структура стационарного и мобильного радиочастотного передающего центра
 - 10.3.7. Установка систем передачи радио- и телевизионных сигналов
 - 10.3.8. Проверка работы систем эмиссии и трансмиссии
 - 10.3.9. Обслуживание систем передачи
- 10.4. Сквозная многоадресная рассылка и QoS
 - 10.4.1. Введение
 - 10.4.2. Многоадресная рассылка IP в радиосетях
 - 10.4.3. Устойчивая к задержкам и сбоям сеть (DTN). 6
 - 10.4.4. Качество услуги E-to-E
 - 10.4.4.1. Влияние радиосетей на E-to-E QoS
 - 10.4.4.2. TCP в радиосетях
- 10.5. Беспроводные локальные сети WLAN
 - 10.5.1. Введение в WLAN
 - 10.5.1.1. Основы сетей WLAN
 - 10.5.1.1.1. Как они работают?
 - 10.5.1.1.2. Диапазоны частот
 - 10.5.1.1.3. Безопасность
 - 10.5.1.2. Приложения
 - 10.5.1.3. Сравнение между беспроводными WLAN и проводными LAN локальными сетями
 - 10.5.1.4. Влияние излучения на здоровье
 - 10.5.1.5. Стандартизация и нормирование технологии WLAN
 - 10.5.1.6. Топология и конфигурации
 - 10.5.1.6.1. Конфигурация *Peer-to-Peer* (Ad-Hoc)
 - 10.5.1.6.2. Конфигурация режима точки доступа
 - 10.5.1.6.3. Другие конфигурации: объединение сетей
 - 10.5.2. Стандарт IEEE 802,11 – Wi-Fi
 - 10.5.2.1. Архитектура
 - 10.5.2.2. Уровни стандарта IEEE 802.11
 - 10.5.2.2.1. Физический уровень
 - 10.5.2.2.2. Канальный уровень (MAC)
 - 10.5.2.3. Основные операции в сети WLAN
 - 10.5.2.4. Назначение радиочастотного спектра
 - 10.5.2.5. Разновидности стандарта IEEE 802.11
 - 10.5.3. Стандарт HiperLAN
 - 10.5.3.1. Эталонная модель
 - 10.5.3.2. HiperLAN/1
 - 10.5.3.3. HiperLAN/2
 - 10.5.3.4. Сравнение HiperLAN со стандартом 802.11a
- 10.6. Беспроводные городские сети (WMAN) и беспроводные глобальные сети (WWAN)
 - 10.6.1. Введение в WMAN. Характеристики
 - 10.6.2. WiMAX. Характеристики и диаграмма

- 10.6.3. Беспроводные локальные сети (WWAN). Введение
- 10.6.4. Мобильная и спутниковая телефонная сеть
- 10.7. Беспроводные персональные сети WPAN
 - 10.7.1. Эволюция и технологии
 - 10.7.2. Bluetooth
 - 10.7.3. Персональные и сенсорные сети
 - 10.7.4. Профили и приложения
- 10.8. Сети наземного радиодоступа
 - 10.8.1. Эволюция наземного радиодоступа: WiMAX, 3GPP
 - 10.8.2. Доступ 4-го поколения. Введение
 - 10.8.3. Ресурсы и потенциал радиосвязи
 - 10.8.4. Радионосители LTE. MAC, RLC и RRC
- 10.9. Спутниковые коммуникации
 - 10.9.1. Введение
 - 10.9.2. История спутниковых коммуникаций
 - 10.9.3. Структура системы спутниковой коммуникации
 - 10.9.3.1. Особый сегмент
 - 10.9.3.2. Центр управления
 - 10.9.3.3. Наземный сегмент
 - 10.9.4. Типы спутников
 - 10.9.4.1. По назначению
 - 10.9.4.2. Согласно своей орбите
 - 10.9.5. Диапазоны частот
- 10.10. Планирование и регулирование систем и услуг радиосвязи
 - 10.10.1. Терминология и технические характеристики
 - 10.10.2. Частоты
 - 10.10.3. Координация, оповещение и регистрация распределений частот и модификация планов
 - 10.10.4. Помехи
 - 10.10.5. Административные положения
 - 10.10.6. Положения, относящиеся к службам и станциям

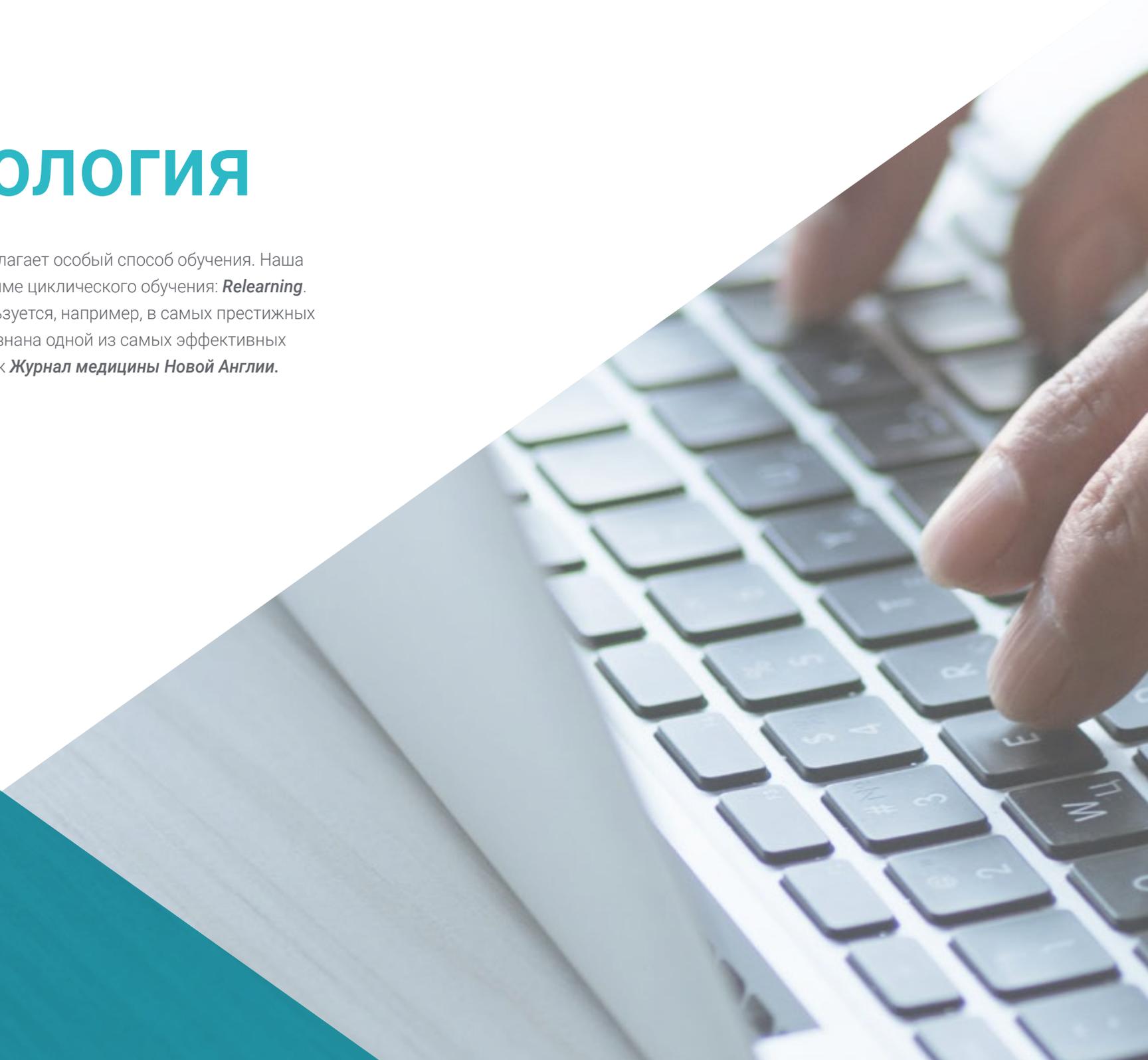


Это обучение позволит вам комфортно, но эффективно развиваться, расти как профессионал и даст толчок вашей карьере на пути к совершенству"

05

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 TECH - 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*

TECH 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 TECH 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.



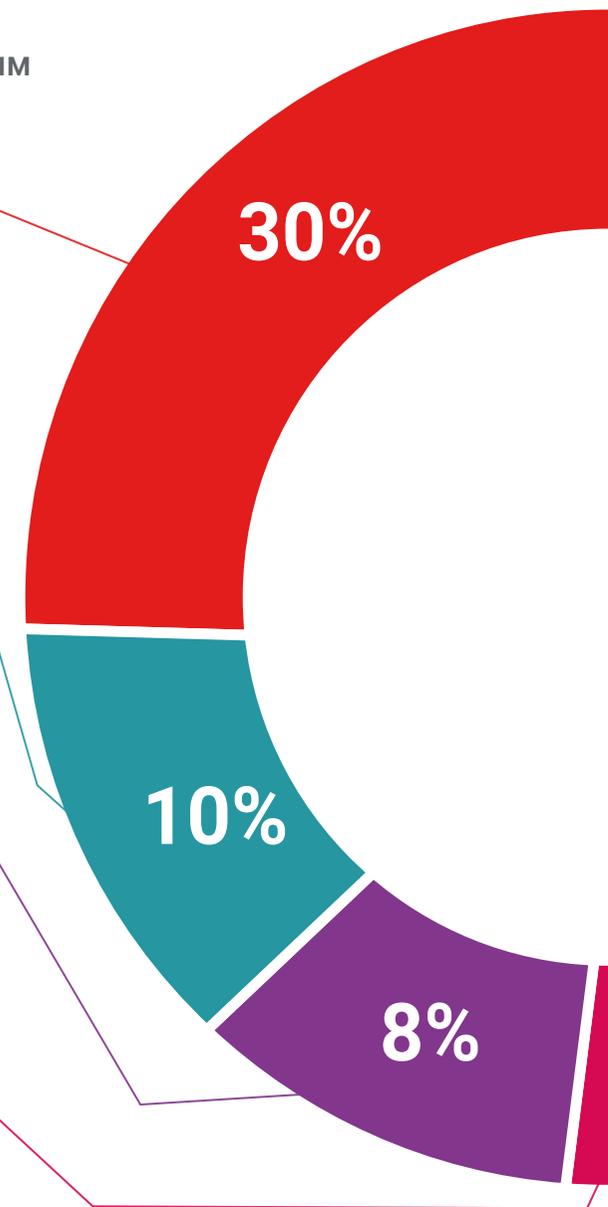
Практика навыков и компетенций

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.



06

Квалификация

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



““

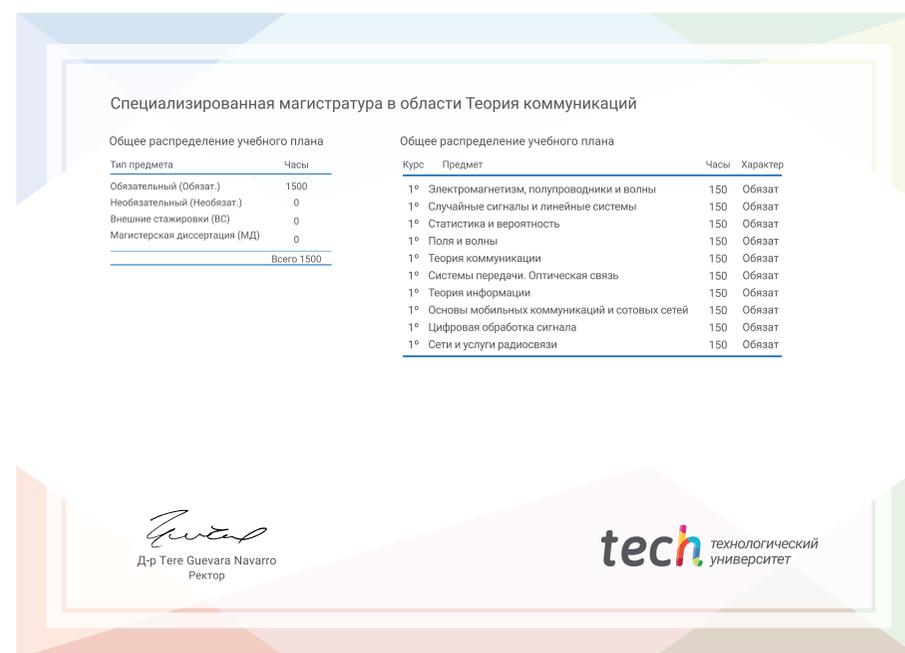
Успешно пройдите эту программу и получите университетский диплом без хлопот, связанных с поездками и оформлением документов”

Данная **Специализированная магистратура в области теории коммуникаций** содержит самую полную и современную программу на рынке.

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

Диплом, выданный **TECH 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 теории коммуникаций**
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 Языки

tech технологический
университет

Специализированная
магистратура

Теория коммуникаций

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяцев
- » Учебное заведение: ТЕСН Технологический университет
- » Режим обучения: 16ч./неделя
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Специализированная магистратура

Теория коммуникаций

