

А Н Н О Т А Ц И Я

по дисциплине

«Общая теория связи»,

для образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,

профиль

Цифровое телерадиовещание

квалификация - бакалавр

Кафедра Многоканальных телекоммуникационных систем и общепрофессиональных дисциплин (МТСиОПД)

Разработчик: к.т.н., доцент, Кудашов Виктор Николаевич

ст. преподаватель, Воронина Юлия Владимировна

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1.1 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4);

- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16).

1.2. В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики;

- принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах;

- методы оптимизации сигналов и устройств их обработки;

- методы кодирования и шифрования дискретных сообщений;

- методы многоканальной передачи и распределения информации;

уметь:

- получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам;

- проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов;

- рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем;

владеть:

- методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи;

- навыками решения задач оптимизации сигналов и систем;

- навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, методов оценки помехоустойчивости модемов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОТС относится к учебному общепрофессиональному циклу. Для изучения данной дисциплины студенты должны владеть знаниями, умениями и компетенциями, полученными при изучении следующих дисциплин математического и естественнонаучного, а также общепрофессионального циклов: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, информатика, физика, электроника, теория электрических цепей, цифровая обработка сигналов. Данная дисциплина является предшествующей для таких дисциплин профессионального цикла, как вычислительная техника и информационные технологии, основы построения инфокоммуникационных систем и сетей. Код дисциплины Б1.Б.14.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины: 252 часа, 7 ЗЕ.

Форма контроля – зачет, экзамен, курсовая работа.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование тем (разделов) дисциплины и их содержание
<p>1. Общие сведения о системах связи Структурная схема телекоммуникационной системы (ТКС) передачи информации. Назначение отдельных элементов. Внутренние и внешние характеристики ТКС. Информация, сообщения и сигналы. Источники и получатели сообщений. Каналы связи. Основные понятия о дискретизации и фильтрации, кодировании и декодировании, шифровании и расшифровании, модуляции и демодуляции. Операторы преобразования сигналов в ТКС. Особенности передачи информации в живых (биологических) системах.</p>
<p>2. Детерминированные и случайные сигналы Непрерывные (аналоговые), дискретно-аналоговые, аналого-дискретные и цифровые сигналы. Узкополосные и аналитические сигналы. Преобразование Гильберта. Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. Обобщенный ряд Фурье. Вероятностные и числовые характеристики случайных сигналов. Корреляционная теория случайных сигналов. Характеристики огибающей и начальной фазы узкополосного случайного сигнала. Пространства сигналов. Геометрическая трактовка процесса передачи сообщений в ТКС.</p>
<p>3. Каналы связи (КС) Классификация каналов связи (КС). Мешающие влияния и шумы в КС. Условия согласования сигналов и КС. Спектральная и энергетическая эффективность КС. Прямые и косвенные модели непрерывных и дискретных КС. Уравнения состояния и наблюдения. Модели гауссовского и релейского КС. Особенности реальных КС.</p>
<p>4. Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи Формирование и детектирование сигналов амплитудной и угловой модуляции при гармоническом переносчике и при передаче непрерывных и дискретных сообщений (НС и ДС). Однополосная модуляция. Многопозиционная квадратурная модуляция. Методы модуляции при импульсном переносчике. Преобразование детерминированных и случайных сигналов в линейных и нелинейных КС.</p>

Наименование тем (разделов) дисциплины и их содержание
<p>5. Методы цифрового представления и передачи непрерывных сообщений Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования НС. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Шум квантования, примитивное кодирование, ширина спектра ИКМ сигнала. Регенерация зашумленного ИКМ сигнала; расчет вероятностей ошибок и оптимального порога. Дифференциальная ИКМ (ДИКМ), дельта-модуляция (ДМ). Помехоустойчивость ИКМ и ДИКМ.</p>
<p>6. Основы теории передачи информации Информационные характеристики источников ДС и НС: энтропия, производительность, избыточность, взаимная информация. Информационные характеристики дискретных и непрерывных КС: скорость передачи и пропускная способность. Теоремы кодирования Шеннона для КС без помех и с помехами. Эпсилон-энтропия НС. Функция скорость-искажение. Особенности секретных систем связи. Криптотеорема Шеннона.</p>
<p>7. Основы теории кодирования дискретных сообщений Классификация кодов. Эффективное кодирование ДС. Коды Шеннона-Фано и Хаффмена; условие оптимальности кодов. Принципы корректирующего (помехоустойчивого) кодирования и декодирования с обнаружением и исправлением ошибок. Линейные систематические блочные коды, циклические коды, каскадные коды, сверточные коды. Оценка помехоустойчивости корректирующих кодов.</p>
<p>8. Основы оптимального приёма дискретных сообщений Содержание и классификация задач оптимального приёма ДС. Оптимальный приём ДС в КС с детерминированной и стохастической структурой. Различение ДС. Согласованная фильтрация финитных во времени сигналов. Алгоритмы работы и структурные схемы оптимальных приёмников ДС в гауссовском КС. Потенциальная помехоустойчивость приёма ДС. Особенности передачи и приёма ДС в каналах с межсимвольной интерференцией, сосредоточенными по спектру и импульсными помехами.</p>
<p>9. Основы оптимального приёма непрерывных сообщений Критерии оптимального приёма НС. Алгоритмы оптимального приёма при оценивании скалярных и векторных параметров НС. Оптимальная фильтрация и демодуляция НС. Потенциальная помехоустойчивость систем передачи НС с различными видами модуляции. Пороговый эффект в системах передачи с нелинейными видами модуляции. Оптимальный фильтр Колмогорова-Винера. Понятие о фильтрации Калмана-Бьюси.</p>
<p>10. Методы многоканальной передачи и распределения информации Многопользовательская и многоканальная связь. Основы теории уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи. Многоканальная связь с временным, частотным, фазовым и кодовым уплотнением сигналов. Принципы многостанционного доступа. Особенности формирования сигналов в асинхронно-адресных и сотовых ТКС. Общие принципы распределения информации в коммутируемых телекоммуникационных сетях.</p>