

# АННОТАЦИЯ

по дисциплине «**Многоканальные телекоммуникационные системы**»,

для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,  
направленность (профиль) – Многоканальные телекоммуникационные системы  
квалификация – бакалавр,  
программа академического бакалавриата,

**Кафедра** Многоканальных телекоммуникационных систем и общепрофессиональных дисциплин

**Разработчик:** к.т.н., Прокопцев Владимир Олегович

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на получение образовательных результатов освоения дисциплины, соответствующих формируемым компетенциям:

Код	Содержание компетенции	Результаты освоения
ОПК-1	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знает: основные понятия в области информационного обеспечения, безопасности и защиты информации Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе знаний об информационных процессах и защите информации Владеет: методами решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением положений теории информации
ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Знает: основные требования к обеспечению информационной безопасности Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий Владеет: методами решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением инфокоммуникационных технологий
ОПК-5	способность использовать нормативную документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)	Знает: нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи. Умеет: использовать нормативную документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Владеет: способностью использовать норма-

	электросвязи)	тивную документацию при технической эксплуатации инфокоммуникационных систем.
ОПК-6	способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи	<p>Знает: методы инструментальных измерений, в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.</p> <p>Умеет: проводить инструментальные измерения, в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.</p> <p>Владеет: способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.</p>
ПК-16	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<p>Знает: научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.</p> <p>Умеет: изучать научно-техническую литературу, техническую документацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.</p> <p>Владеет: навыками использования знаний, полученных при изучении научно-технической литературы, технической документации, отечественного и зарубежного опыта в исследованиях.</p>
ПК-17	способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики	<p>Знает: современные теоретические и экспериментальные методы исследования</p> <p>Умеет: применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики</p> <p>Владеет: методами исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики</p>
ПК-18	способность организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	<p>Знает: технические регламенты, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p> <p>Умеет: проводить экспериментальные испытания, оценивать соответствие результатов испытаний требованиям технических регламентов, и иных нормативных документов</p> <p>Владеет: способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1. Шифр дисциплины в рабочем учебном плане – Б1.В.ОД.16.

Изучению данной дисциплины предшествуют такие дисциплины, как Русский язык и культура речи, Иностранный язык, Математический анализ, Физика, Материалы электронных средств, Философия, История, Инженерная и компьютерная графика, Теория вероятностей и математическая статистика, Введение в инфокоммуникационные технологии, Информатика, Общая теория связи, Теория электрических цепей, Физические основы электроники и нанoeлектроники, Основы физической и квантовой оптики и другие.

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины: - 252 часов, 7 ЗЕ.

Форма контроля- зачет, экзамен, курсовой проект.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ЧАСТЬ 1

Наименование тем дисциплины и их содержание
<p><b>1. Основные задачи техники многоканальных телекоммуникационных систем (МТС)</b>                      Основные задачи техники МТС: эффективное использование линий связи, создание каналов и трактов передачи, соответствующих современным требованиям. Виды и классификация МТС. Перспективы развития различных направлений техники МТС.</p>
<p><b>2. Структура оконечной станции и основные узлы оборудования аналоговых систем передачи (АНТС)</b>                      Типовые группы каналов. Преобразователи спектров различных типов, их параметры. Особенности использования фильтров. Генераторное оборудование: стабильность частоты и уровня задающего генератора, устройства для создания сетки частот несущих и контрольных сигналов. Структура генераторного оборудования.</p>
<p><b>3. Линейные и сетевые тракты АНТС</b>                      Структура линейных трактов (ЛТ) различных типов. Помехи в ЛТ, расчет мощности помех в канале ТЧ. Линейные усилители. Корректоры амплитудно-частотных искажений. Автоматическое регулирование уровней (АРУ): системы АРУ, параметры и динамика работы систем АРУ. Типовые сетевые тракты: схемы построения и основные параметры.</p>
<p><b>4. Структура цифровых МТС (ЦТС). Плезиохронные (ПЦИ) и синхронная (СЦИ) цифровые иерархии.</b>                      Общая структурная схема ЦТС, функции преобразования сигналов. Иерархический принцип построения ЦТС: плезиохронные (ПЦИ) и синхронная (СЦИ) цифровые иерархии. Принципы развития ЦТС. Технологические ниши.</p>

#### МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ЧАСТЬ 2

Наименование тем дисциплины и их содержание
<p><b>5. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование (АЦП и ЦАП) сигналов. Кодеки.</b>                      Дискретизация сигналов, ошибки дискретизации. Квантование сигналов линейное и нелинейное. Помехи квантования. Стандартные амплитудные характеристики квантования. Кодирование и декодирование сигналов, внутриаппаратные коды. Схемы кодеков, алгоритмы их работы, ошибки кодирования.</p>

Наименование тем дисциплины и их содержание
<p><b>6. Структурная схема оконечной станции и основные узлы оборудования первичной цифровой телекоммуникационной системы (ЦТС)</b>  <b>Структурные схемы оконечных станций первичных ЦТС различных типов.</b>  Особенности приемопередатчиков первичных ЦТС различных типов.  Генераторное оборудование (ГО), требования к ГО, структура ГО построение задающего генератора (ЗГ) и работа ЗГ в различных режимах, методы формирования требуемых импульсных последовательностей.  Формирователи линейных сигналов. Регенераторы, как функциональные узлы. Вспомогательное оборудование.</p>
<p><b>7. Принципы мультиплексирования (временного группообразования ВГ) в ЦТС.</b>  <b>Структурная схема оконечной станции высшей ступени ПЦИ.</b>  Синхронное мультиплексирование, понятие о временном сдвиге, структура оборудования синхронного мультиплексирования. Асинхронное мультиплексирование, одно и двустороннее согласование скоростей передачи объединяемых потоков. Структурные схемы блоков асинхронного сопряжения. Структурная схема оконечной станции высшей ступени ПЦИ.</p>
<p><b>8. Цикловая синхронизация. Цикл передачи.</b>  Принципы цикловой синхронизации. Структурная схема приемника циклового синхросигнала. Параметры системы цикловой синхронизации, их определение. Методы улучшения параметров цикловой синхронизации. Построение циклов передачи ЦТС высших ступеней ПЦИ. Параметры циклов передачи.</p>
<p><b>9. Линейные тракты ЦТС ПЦИ.</b>  Структура линейных трактов ЦСП на кабелях с металлическими парами и оптическими волокнами (ОВ). Линейные коды, их классификация, области применения и основные параметры. Помехоустойчивость регенератора и связь помехоустойчивости с коэффициентом ошибок по битам. Принцип расчета регенерационных участков для кабелей с металлическими парами и ОВ.</p>
<p><b>10. Особенности ЦТС СЦИ. Понятие о телекоммуникационных системах нового поколения (NGN).</b>  Особенности СЦИ, тенденции перехода к сетям с волновым уплотнением (WDN), полностью оптическим транспортным сетям (ОТС). Понятие о транспортных сетях нового поколения (NGN). Технологии формирования стандартных пакетов (GFP), виртуальной конкатенации (VCAT) и динамической регулировки пропускной способности тракта (LCAS).</p>
<p><b>11. Структура ЦТС СЦИ</b>  Концепция СЦИ. Синхронный мультиплексор, как универсальный сетевой модуль. Схема мультиплексирования. Операции формирования транспортных структур СЦИ: размещение, выравнивание, мультиплексирование. Транспортные структуры СЦИ различных уровней Система указателей. Структура секционных и трактовых заголовков.</p>
<p><b>12. Линейные тракты ЦТС СЦИ.</b>  Коды применения систем без волнового уплотнения. Особенности организации ЛТ ЦСП с волновым уплотнением. Элементы систем с волновым уплотнением. Коды применения систем с волновым уплотнением. Проверка правильности выбора кода применения.</p>
<p><b>13. Архитектура транспортной сети СЦИ</b>  Транспортная сеть СЦИ – ядро первичной телекоммуникационной сети РФ. Топология транспортной сети СЦИ. Принципы защиты транспортных потоков.</p>
<p><b>14. Система тактовой синхронизации ЦТС.</b>  Система тактовой синхронизации СЦИ: архитектура, требования к генераторам, методы защиты системы синхронизации.</p>
<p><b>15. Система управления ЦТС</b>  Концепция управления сетью СЦИ. Структура системы управления. Функции системы управления. Сигналы технического обслуживания, принципы технического обслуживания</p>

Наименование тем дисциплины и их содержание

**16. Нормирование и контроль основных параметров качества передачи по каналам и трактам ЦТС**

Комплекс параметров качества передачи. Целевые и эксплуатационные нормы. Параметры ошибок передачи. Параметры фазовых флуктуаций (джиттер и вандер). Параметры проскальзываний. Параметры временных задержек. Комплекс параметров надежности ЦТС. Принципы контроля параметров качества