

# АННОТАЦИЯ

по дисциплине «**Общая теория связи**»,

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,  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2017

**Кафедра** МТС и ОПД

**Разработчик:** Воронина Юлия Владимировна

## 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-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	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; уметь: получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам; владеть: методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи.
ОПК-4	способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ	знать: 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; владеть: навыками решения задач оптимизации сигналов и систем.
ПК-16	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по	знать: методы кодирования и шифрования дискретных сообщений; методы многоканальной передачи и рас-

	тематике исследования	определения информации; уметь: рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем; владеть: навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, методов оценки помехоустойчивости модемов.
--	-----------------------	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Общая теория связи» относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.).  
 Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.Б.14.

Изучение данной дисциплины базируется на материале таких дисциплин как: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, физика, электроника, теория электрических цепей, информатика.

Данная дисциплина является предшествующей для таких дисциплин профессионального цикла, как вычислительная техника и информационные технологии, основы построения инфокоммуникационных систем и сетей

## 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины- 252 часа, 7 ЗЕ.

Форма контроля – зачет, курсовая работа, экзамен.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование тем (разделов) дисциплины и их содержание
<p><b>1. Общие сведения о системах связи</b>            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><b>2. Детерминированные и случайные сигналы</b>            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><b>3. Каналы связи (КС)</b>            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 релеевского КС. Особенности реальных КС.</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.

**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.

**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.

**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.

**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.

**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.

**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.