

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Телекоммуникационных систем

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Многоканальные телекоммуникационные системы»

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль

Многоканальные телекоммуникационные системы

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

УФА 2015

Исполнитель: доцент Жданов Р.Р.

Заведующий кафедрой ТС: Султанов А.Х.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Многоканальные телекоммуникационные системы» относится к дисциплинам *вариативной части*.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "06" марта 2015 г. № 174. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является: изучение основных закономерностей, методов передачи множества гетерогенных сообщений и сигналов по каналам связи, а также схемотехнические решения, для чего в курсе решаются задачи анализа и синтеза систем многоканальной связи. В курсе рассматриваются системы и сети телекоммуникационного обмена, их назначения, задачи, состав предоставляемых услуг.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение методов преобразования сигналов и помех в каналах связи с учётом случайных факторов на основе анализа случайных процессов;
- изучение способов объединения первичных сигналов в групповые сигналы;
- изучение способов кодирования источников;
- овладение методами оптимального построения многоканальных систем передачи данных.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовность к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта	ПК-7	современное состояние инфокоммуникационной техники и перспективные направления её развития.	изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт экологических проблем и исследований в области инфокоммуникаций	анализом изображений и схем, рабочих чертежей на основе современных технологий транспортных сетей
2	умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для	ПК-8	- современное состояние инфокоммуникационной техники и перспективные направления её развития;	выбирать, собирать, анализировать необходимые исходные данные	анализом основных характеристик оборудования систем передачи

	проектирования средств и сетей связи и их элементов		- тенденции развития средств и сетей связи; - принципы построения и функционирования основных узлов оконечной и линейной аппаратуры связи.		
3	умение проводить расчёты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приёмов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ПК-9	физические основы и технические возможности современных технологий многоканальных телекоммуникационных систем, а также области их применения и требования к качеству услуг, предоставляемых этими системами.	выбрать все необходимые исходные данные и квалифицированно провести расчёты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов многоканальных телекоммуникационных систем.	- чтением и изображением схем сетей связи; - проектированием и расчётом параметров многоканальных телекоммуникационных систем;
4	способность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами	ПК-10	- основные проблемы и тенденции развития технологий многоканальных телекоммуникационных систем; - правила оформления законченных проектно-конструкторских работ.	- сформулировать и согласовать техническое задание на разработку проектов в области многоканальной связи; - собирать, анализировать исходные данные и квалифицированно проводить расчёты наиболее важных параметров многоканальных телекоммуникационных систем.	программным инструментарием, позволяющим разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, а также оформлять законченные проектно-конструкторские работы
5	готовность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-12	правила, стандарты и нормы разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ	читать схемы, рабочие чертежи проектов;	проектированием систем многоканальной связи
6	способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты	ПК-13	правила, стандарты и нормы разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ	сформулировать и согласовать техническое задание на разработку проектов в области многоканальной связи;	программным инструментарием, позволяющим разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, а также оформлять законченные проектно-конструкторские работы
7	умение осуществлять	ПК-14	правила, стандарты и	читать схемы, рабочие	проектированием

	первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам		нормы разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ	чертежи проектов;	систем многоканальной связи
8	умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию	ПК-15	правила, стандарты и нормы разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ	умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию	- проектированием систем многоканальной связи; - программным инструментарием, позволяющим разрабатывать и рабочую техническую документацию, а также оформлять законченные проектно-конструкторские работы
9	способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов	ПК-27	основы технической эксплуатации систем многоканальной связи и пути повышения их надёжности	- использовать технологии организации системы эксплуатации; - работать с диагностическими программно-аппаратными средствами, измерительными устройствами и устройствами, предназначенными для настройки, отладки и управления многоканальными телекоммуникационными системами.	основными приёмами технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры МТС
10	умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования	ПК-28	принципы работы аппаратуры многоканальных телекоммуникационных систем	- монтировать оборудование в стандартные стойки, подключать соединительных кабелей и систем электропитания; - настраивать телекоммуникационное оборудование.	- монтажным инструментом при производстве монтажных работ; - программным инструментарием, предназначенным для настройки телекоммуникационного оборудования.

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1.	Введение в дисциплину Предмет и содержание курса, его построение. Краткий исторический обзор развития теории и техники многоканальных телекоммуникационных систем передачи (МТС). Роль российских учёных в развитии МТС. Методическая справка (рекомендуемая литература, формы отчётности). Основные задачи техники многоканальной связи и место МТС на сети связи: эффективное использование линий связи, создание

	каналов и трактов передачи, соответствующих современным требованиям. Виды и классификация МТС. Перспективы развития различных направлений техники МТС. Краткие сведения о первичной сети и вторичных сетях ВСС, перспективах развития сетей и использовании МТС на сетях связи.
2.	Основные понятия и определения Определение основных понятий: связь, сообщение, информация, сигнал, канал связи, электросвязь, система электросвязи, система передачи, многоканальные телекоммуникационные системы, индивидуальный и групповой методы построения МТС. МТС с частотным, временным и кодовым разделением каналов.
3.	Принципы образования двухсторонних каналов Четырёхпроводная однополосная, двухпроводная двухполосная, однополосная двухпроводная схемы организации связи. Группообразование. Иерархия МТС с ЧРК. Преобразования спектров. Стандартные группы каналов: предгруппа, первичная, вторичная, третичная, четверичная группы.
4.	Структура оконечной станции АСП. Узлы аппаратуры АСП с ЧРК Структура оконечных станций одно- и двухполосных систем передачи. Преобразователи частоты (ПЧ), их параметры, требования к ним, анализ работы ПЧ. Фильтры СП с ЧРК. Параллельная работа фильтров. Генераторное оборудование СП с ЧРК. Синтезаторы частот. Стабилизация частоты и уровня. Усилители СП с ЧРК, требования к усилителям и их параметры.
5.	Линейный тракт АСП. Искажения в АСП. Помехи в АСП. Автоматическое регулирование уровней (АРУ). Аппаратура МСП с ЧРК Искажения в СП с ЧРК. Условия неискажённой передачи. Амплитудно-частотные и фазо-частотные искажения. Причины, характер проявления, коррекция линейных искажений. Постоянные и переменные корректоры. гармонический и синусный корректоры. Нелинейные искажения. Продукты нелинейности: гармоники и комбинационные колебания. Коэффициенты гармоник и затухания нелинейности. Классификация помех. Собственные помехи, коэффициент шума. Шумы линейных переходов. Импульсные помехи. Накопление помех от продуктов нелинейности. Классификация систем АРУ, параметры. АРУ по группам и линейным контрольным частотам. Динамика работы АРУ. Системы передачи по симметричным кабелям. Системы передачи по коаксиальным кабелям. Системы передачи для местных сетей. Аппаратура передачи программ телевидения и звукового вещания. Аппаратура выделения каналов. Транзит каналов и групп каналов.
6.	Системы передачи с временным разделением каналов (СП с ВРК) Область применения СП с ВРК. Функциональная схема СП с ВРК. Параметры канала ТЧ СП с ВРК.
7.	Обработка сигналов в СП с ВРК Теорема Котельникова. Дискретизация сигналов по времени. Спектр АИМ-сигнала. Амплитудно-импульсные модуляторы и временные селекторы. Квантование сигнала по уровню. Шумы квантования. Равномерное квантование. Неравномерное квантование. Кодирование. Натуральный и симметричный двоичный коды. Кодер и декодер с линейной шкалой. Кодер и декодер с нелинейной шкалой. Дельта-модуляция. Дифференциальная ИКМ.
8.	Структурная схема оконечной станции ЦСП и основные узлы оборудования Приёмопередатчик первичной ЦСП, устройство и назначение его узлов. Кодеки с линейной и нелинейной амплитудной характеристикой: построение, алгоритмы работы, структура кодового слова, ошибки в работе и способы их уменьшения. Генераторное оборудование (ГО), требования к ГО, структура ГО построение задающего генератора (ЗГ) и работа ЗГ в различных режимах, методы формирования требуемых импульсных последовательностей. Приёмопередатчик дискретной информации (ДИ), методы ввода и вывода ДИ в аппаратуре ИКМ. Полная структурная схема оконечной станции ЦСП, варианты построения станций различных ЦСП, тенденции их совершенствования.
9.	Формирование структуры цикла передачи ЦСП Плезиохронная и синхронная цифровая иерархии (ПЦИ и СЦИ). Основной цифровой канал (ОЦК). Первичный, вторичный, третичный, четверичный цифровой потоки европейской иерархии. Принципы объединения и разделения цифровых потоков. Синфазно-синхронное, синхронное и асинхронное объединение и разделение цифровых потоков.
10.	Синхронизация в СП с ВРК Система синхронизации. Оценка параметров системы синхронизации. Цикловая синхронизация. Приёмник синхросигнала со скользящим поиском и одноразрядным сдвигом. Цикл ЦСП ИКМ-30. Приёмник синхросигнала с последовательным поиском синхросигнала. Приёмник синхросигнала с параллельным поиском. Приёмник синхросигнала, адаптивный к изменению вероятности ошибок. Узлы пр-ка синхросигнала. Сверхцикловая синхронизация. Тактовая синхронизация. Метод пассивной фильтрации. Метод активной фильтрации. Синхронизация в СЦИ.
11.	Линейный тракт ЦСП Структура цифрового линейного тракта (ЦЛТ). Свойства среды передачи ЦЛТ. Требования к сигналу в линии. Код без возврата к нулю (NRZ). Квазитроичные коды ЧПИ и КВП-3. Спектр квазитроичных сигналов. Многоуровневые и специальные коды.
12.	Регенерация цифрового сигнала Особенности организации ЦЛТ при использовании электрических и оптических кабелей. Структурная схема регенератора. Искажения и помехи в ЦЛТ. Накопление помех в ЦЛТ. Допустимая вероятность ошибок в

	единичном регенераторе.
13.	Нормирование параметров ЛТ Распределение ошибок на национальных и международных участках сети, расчёт удельного коэффициента ошибок. Определение длины регенерационного участка (РУ) для сетей доступа. Определение длины РУ на магистральном кабеле с коаксиальными парами. Расчёт длины РУ на магистральном кабеле с симметричными парами.
14.	Аппаратура ЦСП ЦСП для местных, внутризоновых и магистральных сетей: ИКМ-15, ИКМ-30, ИКМ-120, ЦСП ИКМ-480, ИКМ-1920. Сдвоенные ЦСП. Совместная работа ЦСП и АСП. Мультиплексоры СЦИ.
15.	Принципы технической эксплуатации ЦСП Общие принципы организации, методы и виды технического обслуживания. Основные показатели технического обслуживания. Понятие об автоматизированной системе оперативно-технического обслуживания. Принципы контроля технического состояния СП, автоматизация контроля.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета

по УГСН 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи
(шифр и наименование образовательной программы)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(шифр и наименование образовательной программы)

по профилю Многоканальные телекоммуникационные системы,

реализуемой по форме обучения очной,
(указать нужное: очной, очно-заочной (вечерней), заочной)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС


подпись

А.Х. Султанов

« 1 » 09 2015 г.
дата