

Министерство науки и высшего образования и РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей
сборник учебно-методических материалов специальности

10.02.04 - Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

Благовещенск 2023

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета
факультета СПО
Амурского государственного
Университета*

Составители: Мельников Д.В.

Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей: сборник учебно-методических материалов специальностей 10.02.04 – Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем / Амур. Гос. Ун-т, Факультет среднего профессионального образования; сост. Д.В. Мельников – Благовещенск: АмГУ, 2023. – 18 с.

© Амурский государственный университет, 2023

© ЦМК дисциплин информационного профиля, 2023

© *Мельников Д.В.*, составление

Лекция – одна из базовых форм обучения обучающихся. Углубляясь в значение термина, можно сказать, что лекцией следует называть такой способ изложения информации, который имеет стройную логическую структуру, выстроен с позиций системности, а также глубоко и ясно раскрывает предмет.

1. Краткое содержание курса лекций

МКД.01.01 Приемопередающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		
Раздел 1. Приемно-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		
Подраздел 1. Технические средства и обслуживание передающего оборудования защищённых телекоммуникационных систем		
Тема 1.1. Назначение, структурная схема и технические характеристики радиопередатчика.	1	Определение и назначение радиопередающего устройства (РПДУ). Обобщённая структурная схема передатчика и основные характеристики передатчика. Назначение основных каскадов РПДУ.
Тема 1.2. Автогенераторы	1	Условия самовозбуждения активных колебательных систем, баланс фаз, баланс амплитуд. Рабочая частота автогенератора (АГ). Схема транзисторного и лампового АГ. Режимы работы АГ. Принципы синхронизма и фазировки. Дестабилизирующие факторы и борьба с ними.
Тема 1.3. Стабильность частоты автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Кварцевые автогенераторы	1	Стабильность частоты АГ, методы ее повышения. Кварцевая стабилизация частоты АГ. Устройство и работа кварцевого резонатора. Схемы включения кварцевого резонатора в АГ.. Коррекция частоты кварцевого АГ. Преимущества и недостатки кварцевой стабилизации частоты. Схема кварцевого транзисторного АГ.
Тема 1.4. Формирование сигналов. Возбудители и синтезаторы частот	1.	Принципы формирования сигналов при различных методах синтеза частот. Понятие возбудителя - синтезатора частот, сетки и шага сетки частот. Методы синтеза частот. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ) и её параметры. Частотная АПЧ. Фазовая АПЧ. Цифровой синтезатор частот.
Тема 1.5. Режимы и принципы построения генераторов с внешним возбуждением. Схемы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ)	1	Обобщённая структурная схема и параметры ГВВ. Генераторы с внешним возбуждением: резонансные и широкополосные. Области применения резонансных и широкополосных ГВВ. Принцип работы и методика энергетического расчета ГВВ.
Тема 1.6. Общие сведения о модуляции. Амплитудная модуляция сигналов	1	Общие сведения о различных видах модуляции и их особенностях.
	2	Понятия амплитудной модуляции (АМ), глубины модуляции и перемодуляции, спектр АМ колебания. Однополосная модуляция. Транзисторный амплитудный модулятор с коллекторной модуляцией. Области применения АМ.

Тема 1.7. Частотная модуляция. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции	1	Особенности угловых видов модуляции. Понятие частотной модуляции (ЧМ), девиации частоты, спектр ЧМ сигнала. Транзисторный частотный модулятор на основе варикапа. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции. Области применения ЧМ.
Тема 1.8. Фазовая модуляция. Виды фазовых модуляторов	1	Понятие фазовой модуляции (ФМ), девиация фазы, спектр ФМ сигнала. Зависимость изменения угла фазы сигнала от амплитуды модулирующего колебания. Схемы построения фазовых модуляторов.
Тема 1.9. Импульсная модуляция. Схемы импульсных модуляторов	1	Понятие импульсной модуляции (ИМ). Виды ИМ и её особенности. Структурная схема передатчика с ИМ. Параметры и спектр сигнала при ИМ. Структурная схемы модуляторов ИМ. Внутримпульсная частотная модуляция.
Подраздел 2. Техническое обслуживание и оборудование приемных устройств телекоммуникационных систем		
Тема 2.1. Теоретические основы радиоприема. Структурные схемы радиотрактов приёмников. Основные понятия характеристики радиоприёмных устройств	1	Назначение, основные характеристики радиоприёмных устройств (РПМУ). Структурная схема РПМУ прямого усиления. Структурная схема супергетеродинного РПМУ и её особенности.
Тема 2.2. Входные цепи приёмных устройств. Особенности входных цепей различных частотных диапазонов	1	Назначение входной цепи, классификация и основные характеристики. Структура входной цепи (ВЦ). ВЦ с сосредоточенными и распределенными элементами. Методика электрического расчета ВЦ.
Тема 2.3. Резонансные усилители. Усилители радиочастоты. Малошумящие усилители СВЧ	1	Назначение и основные характеристики резонансного усилителя. Структурная схема резонансного усилителя и режимы его работы. Малошумящие усилители сверхвысоко частоты (СВЧ). Методика электрического расчета усилителя СВЧ
Тема 2.4. Преобразователи частоты радиоприемников. Виды преобразователей частоты	1	Назначение, структура и принцип работы преобразователя частоты (ПЧ). ПЧ с отдельным гетеродином. ПЧ с совмещённым гетеродином. Расчёт промежуточной частоты и преобразователя частоты.
Тема 2.5. Усилители промежуточной частоты радиоприёмных устройств	1	Назначение и схемотехника усилителя промежуточной частоты (УПЧ). Стандартные промежуточные частоты радиоприёмных устройств. Многокаскадные УПЧ. Избирательные элементы в УПЧ.
Тема 2.6. Детекторы		

сигналов. Амплитудное детектирование. Детекторы импульсных сигналов	1	Процесс детектирования сигналов. Амплитудные детекторы и их основные характеристики. Нелинейные и инерционные искажения в амплитудных детекторах. Импульсное детектирование сигналов.
Тема 2.7. Амплитудные ограничители. Принцип работы частотных детекторов. Виды частотных детекторов	1	Амплитудные ограничители. Назначение, основные характеристики и принцип работы частотного детектора. Схемотехника частотных детекторов.
Тема 2.8. Принцип работы фазовых детекторов. Виды фазовых детекторов	1	Назначение, принцип работы и основные характеристики фазового детектора (ФД). Искажения характеристики ФД. Схемотехника ФД.
Тема 2.9. Регулировки в радиоприёмных устройствах	1	Регулировка усиления. Настройки радиоприемников. Регулировка полосы пропускания. Устройства индикации РПМУ.
Тема 2.10. Автоматическая регулировка усиления	1	Назначение, параметры и принцип работы схем автоматической регулировки усиления (АРУ)..Основные схемы АРУ.
Тема 2.11. Автоподстройка частоты в радиоприёмных устройствах	1	Принцип автоматической подстройки частоты в радиоприемных устройствах. Структурные схемы систем АПЧ различных видов, назначение каскадов. Основные характеристики системы АПЧ.
Тема 2.12. Регулировка полосы пропускания	1	Способы регулировки полосы пропускания приёмника Особенности регулировок полосы пропускания в различных каскадах радиоприёмника.
Подраздел 3. Линии связи		
Тема 3.1. Построение сетей электросвязи	1	Виды направляющих систем и их основные свойства. Системы многоканальной передачи по линиям связи. Основные требования к линиям связи.
	2	Построение линейных сооружений сетей электросвязи. Построение магистральных сетей связи. Построение зонных сетей связи. Построение местных сетей связи.
Тема 3.2. Воздушные линии связи	1	Конструктивные элементы воздушных линий связи (ВЛС). Назначение, состав и основные параметры ВЛС. Проволока, изоляторы, крюки, штыри, траверсы, опоры.
Тема 3.3. Кабельные линии связи	1	Классификация, конструкция, характеристики и маркировка электрических кабелей связи. Конструктивные элементы кабелей: токопроводящие жилы, изоляция жил, скрутка в группы, кабельный сердечник, поясная изоляция, экран, оболочка, внешние защитные покрытия
Тема 3.4. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания	1	Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания (ПВ).
	2	Конструкция и назначение кабелей ТПП; кабелей с витой парой УТР, STP; кабелей для соединительных линий и кабельных

		вставок типа ТЗ; кабелей межстанционных сетей (сельских) КСП, однопарных кабелей СТС и ПВ марок ПРППМ, МРМ, ПТПЖ, ТРП (ТРВ); станционных кабелей ТСВ.
Тема 3.5. Кабели магистральных и зонавых сетей	1	Конструкция симметричных кабелей типов МКС, ЗК. коаксиальных кабелей МКТ-4, КМ-4,-75, КРК-75.
Тема 3.6. Волоконно-оптические линии связи	1	Основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС). Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС. Характеристики оптических компонентов ВОЛС.
Тема 3.7. Кабельная подземная инфраструктура телефонной связи	1	Назначение, состав и требования к подземной инфраструктуре телефонной связи.
	2	Строительство кабельной канализации, применение средств механизации. Прокладка кабеля в телефонной канализации. Особенности прокладки кабелей ВОЛС.
Тема 3.8. Прокладка кабельных линий связи	1	Подготовка кабеля к прокладке и электрические измерения. Согласование и разбивка трассы. Механизованная и ручная прокладка кабелей. Прокладка оптических кабелей. Особенности прокладки кабелей через водные преграды и на пересечении с построенными сооружениями
Тема 3.9. Монтаж кабелей связи и оконечных кабельных устройств местных телефонных сетей	1	Организация монтажных работ. Монтажные инструменты, приспособления, материалы. Проверка кабелей перед монтажом. Требования к монтажу. Принципы разделки концов кабелей для прямого соединения. Измерения смонтированных участков. Назначение, конструкция, маркировка и места установки оконечных кабельных устройств (ОКУ) и их монтаж.
Тема 3.10. Устройства ввода кабелей в здания станций (УП, ОУП), телефонизируемые здания	1	Кроссирование кабелей в АТС. Назначение шахты. Кроссирование кабелей в абонентские пункты
Тема 3.11. Кабели под постоянным воздушным избыточным давлением	1	Эксплуатация кабелей под постоянным избыточным воздушным давлением. Системы и установки для эксплуатации кабелей давлением. Методы определения района и места повреждения оболочки кабеля
Подраздел 4. Электрические характеристики направляющих систем передачи		
Тема 4.1. Электрические характеристики воздушных и кабельных линий связи	1	Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и воздушных линий связи (ВЛС). Частотные диапазоны использования электрических кабелей и ВЛС
Тема 4.2. Параметры волоконно-оптических линий	1	Параметры волоконно-оптических линий (ВОЛС). Критическая частота и длина волн волоконного световода. Типы волн в световоде. Затухание волоконных световодов. Дисперсия и пропускная способность световодов.
Подраздел 5. Взаимные влияния в линиях связи и меры по их уменьшению		
Тема 5.1. Взаимные влияния между цепями воздушных и кабельных линиях связи	1	Взаимное влияние в оптических кабелях. Причины взаимных влияний между цепями воздушных и кабельных линиях связи. Параметры влияния. Причины взаимных влияний между оптическими волокнами

Тема 5.2.Обеспечение электромагнитной совместимости линий связи и проводного вещания	1	Способы защиты от взаимных влияний. Способы уменьшения взаимных влияний на кабельных НЧ и ВЧ линиях. Измерительные приборы, применяемые при симметрировании. Защита световодных трактов от взаимных помех.Приобретение навыков тестирования смонтированных устройств в кабельных линиях связи.
Раздел 6. Защита линий связи от влияния внешних источников и коррозии		
Тема 6.1.Источники опасных и мешающих влияний. Меры защиты линейных сооружений связи	1	Основные понятия об источниках электромагнитного влияния на линии связи. Меры защиты линейных сооружений от опасного влияния атмосферного электричества, линий электропередачи, электрофицированного транспорта и радиостанций. Схемы защиты и элементы защиты. Оборудование заземлений.
Тема 6.2.Защита сооружений связи от коррозии	1	Основные виды коррозии: почвенная, атмосферная, электролитическая, межкристаллитная. Их характеристика. Меры защиты от коррозии
Подраздел 7.Техническое обслуживание линий связи		
Тема 7.1.Организация и осуществление технической эксплуатации линейных сооружений местных телефонных сетей	1	Организация эксплуатации. Задачи и методы технической эксплуатации. Охрана кабельных сооружений и аварийно-восстановительные работы. Электрические измерения в процессе эксплуатации.
Тема 7.2.Надежность линий связи	1	Обеспечение надежности линий связи. Показатели надежности. Оценка надежности и мероприятия по повышению надежности на линиях связи.
МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети		
Раздел 2. Телекоммуникационные системы и сети		
Подраздел 1. Построение телекоммуникационных систем и сетей		
Тема 1.1.Основы построения сетей связи	1	Единая Сеть Электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Состав и назначение ЕСЭ РФ. Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи. Абонентское оборудование. Структура телекоммуникационных сетей. Системы передачи и коммутации информации. Классификация телекоммуникационных сетей
Тема 1.2.Эталонная модель взаимодействия открытых систем	1	Стандартизация в телекоммуникациях. Открытые системы в телекоммуникациях.Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС). Иерархия взаимодействия открытых систем. Единицы данных уровней ЭМВОС. Функции уровней ЭМВОС. Инкапсуляция данных в ЭМВОС.
Тема 1.3. Системы коммутации в телекоммуникационных сетях	1	Виды коммутации в телекоммуникационных сетях. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Технологии коммутации пакетов. Модель пакетного коммутатора. Датаграммная передача. Виртуальные каналы. Логическое соединение
Тема 1.4.Системы сигнализации	1	Сигнализация в телефонных сетях. Сигналы сигнализации. Виды сигнализации. Сигнализация по выделенному каналу (ВСК-2). Общеканальная сигнализация (ОКС-7).

Тема 1.5. Цифровые системы передачи	1	Принцип временного разделения каналов (ВРК). Цифровые системы передачи с ВРК. Теорема Котельникова. Расчет частоты дискретизации. Импульсные виды модуляции. Методика расчета структуры временного цикла. Цифровые системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). ИКМ-30/32. Каналы Е1, Е2, Е3, Е4.
Тема 1.7.Кодирующие и декодирующие устройства цифровых систем передачи	1	Назначение и классификация кодеров. Область применения нелинейных кодеров взвешивающего типа. Структурная схема кодирующих устройств. Назначение узлов. Этапы нелинейного кодирования. Достоинства и недостатки нелинейных кодеров. Назначение декодеров. Область применения нелинейных декодеров взвешивающего типа. Структурная схема декодирующих устройств. Назначение узлов. Этапы нелинейного декодирования. Достоинства и недостатки нелинейных декодеров.
Тема 1.8.Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи	1	Структурная схема и принципы построения генераторного оборудования (ГО). Назначение узлов ГО, Требования к задающему генератору. Отличие ГО передачи от ГО приема.
Тема 1.9.Синхронизация в цифровых системах передачи	1	Назначение и виды синхронизации. Требования к системам синхронизации. Обобщенные схемы УТС, ПЦС.
Тема 1.10.Формирование линейных цифровых сигналов в системах передачи	1	Требования к линейным кодам. Алгоритмы формирования, достоинства и недостатки линейных кодов. Принцип работы преобразователя кода передачи и преобразователя кода приема
Тема 1.11.Регенерация цифрового сигнала в системах передачи	1	Назначение, классификация, структурные схемы, параметры регенераторов. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах. Оценка качества работы регенераторов.
Подраздел 2. Системы радиосвязи		
Тема 2.1. Радиорелейные и спутниковые системы связи	1	Распространение радиоволн. Виды радиоволн. Особенности распространения волн различных диапазонов. Антенно-фидерные устройства. Передающие антенны. Приемные антенны. Фидеры. Принцип радиорелейной связи. Построение цифровых радиорелейных линий связи (ЦРРЛ). Цифровая радиорелейная станция. Спутниковые системы связи (ССС). Построение СССР. Земные станции СССР.
Тема 2.2. Системы сотовой подвижной радиосвязи	1	Эволюция сетей подвижной связи (СПС). Сетевая технология GSM. Подсистема базовой станции, регистры HLR и VLR, центр коммутации подвижной связи, центр аутентификации и регистр идентификации оборудования. Системы сигнализации СПС. Технологии и услуги сетей UMTS. Сети стандартов 3G, 4G, LTE.
Подраздел 3. Монтаж и эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей		
Тема 3.1. Монтаж, настройка и эксплуатация	1	Технологии систем плезиохронной цифровой иерархии. Структура систем передачи Е1. Основные характеристики интерфейса Е1. Виды линейных кодов.

оборудования цифровых систем передачи	2	Цикловая и сверхцикловая структура Е1. Процедуры контроля ошибок передачи CRC-4. Сетевой уровень Е1.
	3	Технологии мультиплексирования цифровых потоков. Принцип и способы мультиплексирования. Синхронное мультиплексирование. Мультиплексирование асинхронных потоков. Система команд согласования скоростей.
	4	Параметры каналов ТЧ. Нормирование и методика измерений. Канал ТЧ, оценка качества каналов, методика измерений параметров. Виды измерительных приборов и осуществление измерения параметров. Анализ результатов измерений.
	5	Особенности построения первичных мультиплексоров. Оборудование ОГМ-30.
	6	Назначение, основные технические данные, функциональные схемы основных узлов. Структура временного цикла. Программное обеспечение ОГМ-30. Назначение КПО-110.
	7	Оборудование МП СуперТел. Назначение, основные технические данные, состав оборудования. Структурные схемы основных узлов оборудования. Структура временного цикла. Программное обеспечение «СуперТел».
	8	Нормирование параметров ОЦК и групповых цифровых трактов.
	9	ОЦК и групповые цифровые тракты. Нормирование параметров. Выбор измерительных приборов. Методика измерений параметров цифровых каналов и трактов. Анализ результатов измерений
Тема 3.2. Монтаж, первичная инсталляция, мониторинг оборудования проводного цифрового доступа	1	Технологиях DSL. Технологии кодирования, применяемые в xDSL. Технология HDSL. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL. Область применения оборудования HDSL.
	2	Оборудование FlexDSL PAME1. Назначение, технические данные, основы применения.
	3	Оборудование FlexDSL ORION-2. Назначение, технические данные, область применения. Мониторинг и конфигурирование FlexDSL ORION-2. Анализ результатов мониторинга.
Тема 3.3. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования волоконно-оптических систем передачи на базе технологии SDH	1	Волоконно-оптических системы передачи (ВОСП). Пассивные и активные компоненты ВОСП. Принцип построения ВОСП. Линейные коды ВОСП.
	2	Построение цифровых систем SDH. Синхронные цифровые телекоммуникационные системы. Основные информационные структуры. Формирование модуля STM-1. Мультиплексирование STM-N. Структуры кадров СЦТС. Виды мультиплексоров SDH. Топология, архитектура, синхронизация сетей. Резервирование трактов.
	3	Семейство оборудования SDH «Alcatel-Lucent». Технические данные, назначение, область применения. Возможности программного обеспечения. Мультиплексор WaveStar AMI+. Технические данные, назначение, область применения, состав оборудования. ПО. Назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.
	4	Оборудование SDH «Alcatel 1664SM», «Alcatel 1655/1666SR».

		Технические данные, назначение, область применения, состав оборудования. Назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.
Тема 3.4. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования ВОСП технологии WDM	1	Технология оптического мультиплексирования WDM.
	2	Достоинства и недостатки технологии WDM. Классификация WDM-систем. Канально-частотный план. Структурная схема системы передачи с WDM.
	3	Семейство оборудования Huawei Optix Metro. Разновидности оборудования, назначение, технические данные, состав оборудования, область применения. Инсталляция, конфигурирование и мониторинг оборудования. Виды и назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.
МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология		
Раздел 3. Электрорадиоизмерения и метрология		
Введение	1	Ключевые понятия дисциплины. Предмет и задачи дисциплины, структура дисциплины. Профессиональная значимость дисциплины, межпредметные связи с другими дисциплинами. Правовые основы метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия. Краткие исторические сведения развития измерений, стандартизации.
Подраздел 1. Основы метрологии		
Тема 1.1. Наука об измерении, физические величины. Измерение физических величин	1	Общие сведения о метрологии, стандартизации и сертификации. Метрология как наука об измерениях. Общие сведения об измерении электрического сигнала. Физические величины, шкалы, системы физических величин. Измерение физических величин, суть простейшего измерения. Классификация измерений, характеристики качества измерения.
Тема 1.2. Средства измерений. Методы измерений	1	Общие сведения о средствах измерения, классификация средств измерения. Элементарные средства измерения. Комплексные средства измерения. Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц. Общие сведения о теории измерений. Физические явления и эффекты, положенные в основу измерений. Методы измерений. Методика выполнения измерения.
Тема 1.3. Основы теории погрешностей измерений. Обработка результатов измерений. Государственная система обеспечения единства измерений	1	Общие сведения. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Классы точности средств измерения. Цель и задачи обработки результата измерений. Способы выражения результатов измерений, запись результатов измерений. Формы предоставления результатов измерений. Правила округления результатов измерений. Номинальные значения влияющих величин при нормальных условиях. Обработка и оценка результатов измерений. Цель и задачи государственной системы обеспечения единства измерений (ГСОЕИ). Законодательная база ГСОЕИ. Нормативная база ГСОЕИ. Метрологический надзор.

Подраздел 2. Измерительные приборы		
Тема 2.1. Принципы построения средств измерения. Аналоговые измерительные приборы Цифровые измерительные приборы	1	Обобщённая структурная схема измерительного прибора. Шкалы измерительных приборов, цена деления шкалы прибора. Аналоговые измерительные электромеханические приборы, буквенно-цифровое обозначение. Обобщённая структурная схема электромеханического прибора. Классификация аналоговых электромеханических приборов. Устройство и работа магнитоэлектрического измерительного механизма. Общие сведения о цифровых приборах. Преобразование информации в цифровых устройствах. Коды, применяемые в цифровых приборах. Структурная схема цифрового измерительного прибора. Методы преобразования в аналого-цифровом преобразователе. Режимы работы цифрового прибора, элементы цифрового прибора.
Подраздел 3. Источники электрических сигналов		
Тема 3.1. Измерительные генераторы. Основные типы генераторов сигналов	1	Назначение генераторов измерительных сигналов. Классификация генераторов. Схемы задающих генераторов. Установка частоты задающих генераторов. Генераторы гармонических колебаний. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы. Стандарт частоты, синтезаторы частоты. Органы управления генератором, выходные цепи генераторов.
Подраздел 4. Методы и средства измерения параметров сигналов		
Тема 4.1. Измерение параметров тока, напряжения и мощности сигналов	1	Измерение силы постоянного тока, расширение пределов измерения тока. Измерение переменного тока. Измерение напряжения электромеханическими приборами. Расширение пределов измерения напряжения. Выпрямительный прибор, термоэлектрический прибор. Классификация методов измерения мощности. Измерение мощности методом вольтметра или амперметра. Цифровые ваттметры.
Тема 4.2. Измерение амплитудных и временных параметров сигналов. Измерение информационных параметров сигналов	1	Назначение осциллографа, классификация осциллографов. Структурная схема универсального осциллографа. Принцип получения изображения на экране осциллографа. Измерение амплитудных и временных параметров сигнала. Назначение органов управления осциллографом. Виды и назначение развёрток. Особенности применения различных осциллографов. Приборы для частотно-временных измерений. Измерение частоты и интервалов времени. Методы измерения фазового сдвига. Методы измерения амплитудно-модулированных сигналов. Цифровой измеритель параметров модулированных сигналов. Анализатор спектра последовательного типа. Измерение напряжённости электромагнитного поля.
Подраздел 5. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей		
Тема 5.1. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических	1	Общие сведения, классификация методов измерения параметров. Измерение активных сопротивлений. Резонансные методы измерения параметров цепей. Цифровые приборы для измерения параметров элементов. Методы измерения параметров АЧХ. Структурная схема автоматического

цепей		измерителя АЧХ. Методы измерения искажений формы сигнала. Цифровой измеритель нелинейных искажений формы сигнала.
Подраздел 6. Измерения в телекоммуникационных системах		
Тема 6.1. Измерения в телекоммуникационных системах. Средства защиты конфиденциальной информации	1	Общие сведения о средствах измерения для оценки защищенности конфиденциальной информации. Средства измерений в телекоммуникациях. Регламентные и эксплуатационные измерения. Современные измерительные средства. Структурная схема генератора шумовых сигналов. Структурная схема измерителя шума и вибраций. Структурная схема измерителя уровня. Цифровой вольтметр.
Подраздел 7. Основы технического регулирования		
Тема 7.1. Технические регламенты и стандарты. Сертификация продукции	1	Общие сведения. Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Общие сведения. Сущность стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации. Подтверждение соответствия и сертификация. Принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольная сертификация. Обязательная сертификация.

2. Методические рекомендации (указания) к практическим занятиям

Важной составной частью учебного процесса являются практические занятия.

Задачей преподавателя при проведении практических работ является грамотное и доступное разъяснение принципов и правил проведения работ, побуждение обучающихся к самостоятельной работе, определения места изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной работе будущего выпускника.

Практическое занятие - форма организации обучения, когда обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько практических работ.

Организация и проведение практических работ.

Выполнение обучающимися практических работ направлено:

- на обобщение, систематизацию, углубление и закрепления полученных теоретических занятий;

- на формирование умений применять полученные знания на практике;

- на выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Продолжительность - не менее двух академических часов. Необходимыми структурными элементами практической работы являются:

- самостоятельная деятельности обучающихся,

- инструктаж, проводимый преподавателем,

- организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Перед началом выполнения лабораторной или практической работы проводится проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Форма организации обучающихся на лабораторных или практических работах - индивидуальная.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Темы практических работ

1. Исследование влияния дестабилизирующих факторов на работу автогенератора
2. Исследование генератора, управляемого напряжением, используемого в синтезаторах частот
3. Исследование умножителя частоты
4. Исследование амплитудного модулятора
5. Исследование частотного модулятора
6. Исследование резонансного усилителя радиочастоты
7. Исследование преобразователя частоты с отдельным гетеродином
8. Исследование усилителя промежуточной частоты
9. Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи
10. Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи
11. Кабели ПВ
12. Кабели ТПП
13. Кабели СТС
14. Симметричные кабели
15. Коаксиальные кабели
16. Волоконно-оптические линии связи
17. Монтаж кабеля ТПП, МКС, ЗКП
18. Монтаж КРТП-10, БМ
19. Монтаж МТОК
20. Измерение электрических характеристик симметричных кабелей
21. Исследование элементов защиты от внешних влияний
22. Измерения при защите кабеля от коррозии
23. Изучение принципов частотного разделения каналов (ЧРК). Построение и система нумерации в телефонной сети связи.
24. Исследования спектра сигналов с импульсной модуляцией
25. Исследование принципа работы канала с ВРК
26. Нелинейные кодеры взвешивающего типа
27. Нелинейные декодеры взвешивающего типа
28. Расчет частот ГО цифровой системы передачи
29. Приемник сигналов цикловой синхронизации
30. Преобразователь кода передачи
31. Преобразователь кода приема
32. Практическая работа
33. Формирование линейных кодов в цифровых системах передачи
34. Расчет основных параметров сетей подвижной связи
35. Измерение параметров каналов ТЧ анализатором телефонных каналов AnComTDA-5
36. Разработка проектов с помощью КПО-110 на МП ОГМ-30
37. Организация локального и удаленного доступа в МП «Супертел»
38. Измерение параметров групповых цифровых трактов прибором ТИС-Е1
39. Мультиплексирование цифровых потоков
40. Расчет основных параметров цифровых систем передачи
41. Мониторинг оборудования FlexDSL PAME1
42. Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования FlexDSL Orion-2
43. Формирование линейных кодов абонентских линий
44. Конфигурирование мультиплексора WaveStar AMI+
45. Конфигурирование источников синхронизации сетевого элемента мультиплексора WaveStar AMI+
46. Конфигурирование и резервирование трактов мультиплексора WaveStar AMI+
47. Анализ систем SDH при помощи анализатора NGSDH «VictoriaCombo»
48. Формирование линейных кодов ВОСП
49. Формирование модулей STM-N
50. Изучение оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»
51. Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»
52. Физические величины и их единицы
53. Технические средства для измерений. Измерение физической величины
54. Аналоговые и цифровые измерительные приборы

55. Измерение электрического сигнала аналоговыми и цифровыми приборами
56. Изучение работы генератора сигналов. Изучение работы генератора стандартных сигналов
57. Измерение силы тока. Измерение напряжения Измерение мощности.
58. Изучение работы электронного осциллографа
59. Измерение параметров электрического сигнала с помощью электронного осциллографа
60. Измерение частоты и временного периода цифровым частотомером и электронным осциллографом
61. Измерение фазового сдвига
62. Измерение коэффициента амплитудной модуляции
63. Измерение электрического сопротивления.
64. Изучение работы измерителя иммитанса. Измерение амплитудно-частотных характеристик. Измерение нелинейных искажений
65. Изучение средств измерений для оценки защищённости конфиденциальной информации
66. Изучение работы цифрового вольтметра и цифрового измерителя уровня

3.Методические рекомендации по составлению информационных сообщений (докладов)

Информационное сообщение (доклад) – есть результат процессов преобразования формы и содержания документов с целью их изучения, извлечения необходимых сведений, а также их оценки, сопоставления, обобщения и представления в устной форме (защиты)

Требования к оформлению

Объем информационных сообщений (докладов) – до 5 полных страниц текста, набранного в текстовом редакторе Word, шрифтом – TimesNewRoman, 14 шрифтом с одинарным межстрочным интервалом, параметры страницы – поля со всех сторон по 20 мм.

Ссылки на литературу концевые, 10 шрифтом. В названии следует использовать заглавные буквы, полужирный шрифт, при этом не следует использовать переносы; выравнивание осуществлять по центру страницы. Данные об авторе указываются 14 шрифтом (курсивом) в правом верхнем углу листа.

4.Методически рекомендации по составлению мультимедийной презентации

Общие требования к презентации

Мультимедийные презентации используются для того, чтобы выступающий смог на большом экране или мониторе наглядно продемонстрировать дополнительные материалы к своему сообщению, эти материалы могут также быть подкреплены соответствующими звукозаписями.

Общие нормы:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов.
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название; фамилия, имя, отчество автора.
- следующим (2-ой) слайдом может быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.
- в презентации необходимы импортированные объекты из существующих цифровых образовательных ресурсов. (Наиболее приемлемым и удобным в работе является «Использование Microsoft Office»);
- последним слайдом презентации должен быть список литературы.

Практические рекомендации по созданию презентаций:

Создание презентации состоит из трех этапов:

I. Планирование презентации – это многошаговая процедура, включающая определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала. Планирование презентации включает в себя:

- определение целей,
- определение основной идеи презентации,
- подбор дополнительной информации,
- планирование выступления,
- создание структуры презентации,
- проверка логики подачи материала,
- подготовка заключения.

II. Разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

III. Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

Требования к оформлению презентаций

В оформлении презентаций выделяют два блока:

- оформление слайдов;
- представление информации на них.

Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

Оформление слайдов:

Стиль	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдайте единый стиль оформления, - избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации.
Использование цвета	<ul style="list-style-type: none"> - в слайдах необходимо использовать цветовую схему, - для фона и текста используйте контрастные цвета, - обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования).
Анимационные эффекты	<ul style="list-style-type: none"> - используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. - не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

Представление информации:

Содержание информации	<ul style="list-style-type: none"> - используйте короткие слова и предложения, - минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных, - заголовки должны привлекать внимание аудитории.
Расположение информации на странице	<ul style="list-style-type: none"> - старайтесь использовать возможности схематического, а не текстового представления информации, - наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.
Шрифты	<ul style="list-style-type: none"> - размер для заголовков – не менее 36 пунктов. - размер для информации – не менее 20 пунктов. - шрифты без засечек легче читать с большого расстояния, - нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации, - для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание, - нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).

Способы выделения информации	следует использовать: - рамки; границы, заливку; - штриховку, стрелки; - рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.
Объем информации	- не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. - наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: - с текстом; - со схемами; - с диаграммами.

5. Методические рекомендации к проведению занятий с использованием активных и интерактивных форм

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (ФГОС СПО) одним из требований к условиям реализации основных образовательных программ обязывает использовать в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Внедрение активных и интерактивных форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки обучающихся.

Активные методы обучения – формы обучения, направленные на развитие у обучаемых самостоятельного мышления и способности квалифицированно решать нестандартные профессиональные задачи. Цель обучения – развивать мышление обучаемых, вовлечение их в решение проблем, расширение и углубление знаний и одновременное развитие практических навыков и умения мыслить, размышлять, осмысливать свои действия.

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Она имеет в виду вполне конкретные и прогнозируемые цели:

- повышение эффективности образовательного процесса, достижение высоких результатов;
- усиление мотивации к изучению дисциплины;
- формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся;
- формирование коммуникативных навыков;
- развитие навыков анализа и рефлексивных проявлений;
- развитие навыков владения современными техническими средствами и технологиями восприятия и обработки информации;
- формирование и развитие умения самостоятельно находить информацию и определять ее достоверность;
- окращение доли аудиторной работы и увеличение объема самостоятельной работы студентов.

Интерактивные формы применяются при проведении аудиторных занятий, при самостоятельной работе обучающихся и других видах учебных занятий, а также при повышении квалификации.

6. Уроки с применением активных и интерактивных форм проведения занятий

Метод основан на анализе конкретных ситуаций.

Поэтому концентрирование внимания обучаемых на этих случаях, происшедших в области их будущей деятельности, полезно для выработки обобщенных точек зрения на поведение в экстремальных условиях.

Метод разбора конкретных ситуаций способствует формированию профессиональной интуиции, чутья, умения разбираться в нестандартных ситуациях, а также предвидеть возможные последствия тех или иных решений.

Особенностью метода является необходимость в опытном наставнике, обладающем большим тактом, позволяющем ему, не задевая излишне самолюбия слушателей, обсуждать время от времени и случаи из их практики.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткое содержание курса лекций	3
2. Методические рекомендации (указания) к практическим занятиям	12
3. Методические рекомендации по составлению информационных сообщений (докладов)	14
4. Методические рекомендации по составлению мультимедийной презентации	14
5. Методические рекомендации к проведению занятий с использованием активных и интерактивных форм	16
6. Уроки с применением активных и интерактивных форм проведения занятий	16

Мельников Д.В.,
преподаватель ФСПО «АмГУ»